

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ. И. Сәтбаев атындағы  
Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

М. А. Асанов  
М. Б. Кадыкова

**ПАЙДАЛЫ ҚАЗБА КЕНОРЫНДАРЫН  
ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ  
БАҒАЛАУ**

Университеттің Ғылыми-әдістемелік кеңесі  
оқу құралы ретінде ұсынған

Алматы 2016

ӘОЖ 553.04 (075.8)

КБЖ 26.34 я 73

A87

Пікір жазғандар:

*Оздоев С.М.*, геол-минер. ғыл. д-ры, профессор, ҚР ҰҒА  
академигі;

*Рақышев Б.М.*, геол-минер. ғыл. д-ры, профессор;

*Әбішев Б. М.*, геол-минер. ғыл. канд. доцент.

**Асанов М.А**

**A87** Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық  
бағалау: Оқу құралы / Асанов М.А., Кадыкова М.Б. – Алматы:  
ҚазҰТЗУ, 2016. –128 б.: Сурет 1. Кесте 6. Библогр. – 16 атау.  
ISBN 978-601-228-962-6

*Осы оқу құралы негізіне Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің Қ.Тұрысов атындағы «Геология және мұнай-газ ісі» институтының «Геологиялық карта түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлау» кафедрасында «Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау» пәнінен оқылатын дәрістер жатады.*

*Оқу құралы пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың негізгі мәселелерін талқылайды және 5В070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығын игеру үшін оқып жатқан студенттерге, оның ішінде пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау саласында жұмысқа баратын және жұмыс істеп жатқан мамандарға арналған.*

*Бұл оқу құралы осы пән бойынша қазақ тілінде алғаш рет дайындалған.*

ISBN978-601-228-962-6

© Асанов М.А., Кадыкова М.Б. 2016

© ҚазҰТЗУ, 2016

«Кен байлығы таусылмай қоймайды. Бәріненде керегі – ел байлығы. Ел байлығы дегенім – бәсекеге қаблетті экономика мен жаңа технологияны игерген білікті МАМАНДАР БОЛЫПТАБЫЛАДЫ.....табиғи ресурстарды басқарудың түбегейлі жаңа жүйесін енгізу қажет».

*(Н.А.Назарбаев)*

## КІРІСПЕ

Ғылымның соңғы жетістіктеріне сүйеніп жүргізілетін индустриалды-инновациялық даму процесі минералды шикізатты салаға әсерін тигізбей қоймайды. Жер қойнауын зерттеу, пайдалану жұмыстары олардың жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау проблемаларына қайшы келуіне қарамастан, жоғарғы темптермен өсіп келе жатыр. Пайдалы қазба кенорындарын интенсивтік түрде игеру жұмыстары, өкінішке орай, пайдалы қазбалардың ысырабын азайтып жатқан жоқ. Жоғалымдардың пайыздары мұнай – 50–70%, көмір қазуда – 20–30%, металдар кенорындарында – 15–30%, калийлі тұздарды игеруде – 40–60% дейін жетіп жатыр. Сондықтан осы жоғалымдарды азайту, кенорындарды «қалдықсыз» игеру проблемалары тау-кен бизнесінің алдында тұрған үлкен мәселесінің бірі болып табылады.

Ғылыми-негіздермен жасалынған пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау жұмыстары минералды шикізатты тиімді, «қалдықсыз» игерудің, және жер қойнауымен қоршаған ортаны қорғаудың негізі болып табылады. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау геологиялық жұмыстардың негізгі бөлімдерінің бірі болып табылады. Пайдалы қазба кенорындарын бағалау сенімділігі оның келесідей сипаттамаларын зерттеудің толықтылығына байланысты: геологиялық құрылымы мен құрылысы, тектоникасы, тау-кен-техникалық, гидрогеологиялық және инженерлі-геологиялық жағдайлары, таңдалған барлау мен игеру әдістері, барлау құралдарының түрлері, олардың кеңістікте жату жағдайлары,

сынамаларды алу, дайындау және талдау әдістері, технологиялық сынамалаудың мөлшері мен сипаттамасы.

Қазақстан Республикасы дүние жүзіндегі өз минералды шикізат ресурстарымен қамсыздандырылған елдердің ішіне кіреді. Мамандардың болжамы бойынша барлық барланған пайдалы қазбалардың құны 9 триллион 155 миллиард АҚШ доллары (2010), ал болжамды ресурстардың құны 45 триллион 600 миллиард АҚШ доллары деп есептелінеді: әрине, бұл шексіз қазынаны алдымен табу керек, сонан соң оларды бағалау керек.

Қазақстан экономикасының көлемінің 80% мұнай-газ бен тау-кен-металлургия комплексі құрайды. Бүгін Қазақстан пайдалы қазба қорлары бойынша дүние жүзінде 12-орында, ал оларды игеруде 6-орында тұр. Жыл сайын елде 260 миллион тонна минералды шикізаттар өндіріледі (2011).

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың мақсаттары мен міндеттері өте күрделі. Оның ішіне кіретіндері: пайдалы қазбалардың саны мен сапасын анықтау, олардың жатыс жағдайлары, игерудің техника-экономикалық көрсеткіштері. Жұмыс қорытындысында кенорынының өнеркәсіп (бизнес) үшін маңыздылығы анықталады.

Өнеркәсіптің (тау-кен бизнесінің) кенорындарға (пайдалы қазбаларға) қоятын талаптары кондициялар арқылы анықталады. Кондициялар пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың негізгі бөліктерінің бірі болып табылады. Әрбір кенорынға кондициялар жекеше (индивидуально) түрде тау-кен геологиялық, техника-экономикалық факторлардың өзара тәуелділіктерін зерделеу арқылы құрастырылады. Кондицияларды дұрыс қолдану арқылы кенорынын тиімді игеру, пайдалы қазбаларды максималды түрде қазып алу және оған кететін қаржы және еңбек шығындарын минималды түрде жұмсауға мүмкіндік береді.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау жұмыстарын білікті орындау бұл жұмысқа көптеген мамандардың – геологтар, тау-кен маманы, байыту маманы, металлургтар, экономистер, менеджерлер – жігерлі бірге жұмыс істеу арқасында ғана орындалады. Алайда, бағалаудың негізі болып геологиялық материалдардың сапасы саналады.

## **ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ БӨЛІМ**

### **1. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБА КЕНОРЫНДАРЫН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУДЫҢ НЕГІЗДЕРІ**

#### **1.1. Жер қойнауын пайдаланудың және пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың принциптері мен түсініктемелері**

Пайдалы қазба кенорындары геологиялық жұмыстарды жүргізу арқасында табылады, бағаланады, олардың қорлары есептелінеді.

Ең алдымен жер қойнауын аймақтық зерттеу жұмыстары жүргізіледі. Бұл жұмыстардың қорытындысы болып әртүрлі масштабты (1:1000000-ден 1:50000 дейін) кешенді геологиялық мазмұнды карталар жасалынып, сол алқаптарда әртүрлі пайдалы қазбалардың орналасу перспективалары анықталады. Сонан соң белгіленген перспективалық аудандарда, аландарда пайдалы қазба кенорындарын іздеу және бағалау жұмыстары жүргізіледі. Бағалау жұмыстары кен білімдердің көпшілігі перспективалары жоқ болып есептеліп, олардың аз бөліктері ғана өнеркәсіптік маңызы бар болып шығады. Осы мақсатпен бөлінген объектілерде керекті материалдар (деректер) жиналып техника-экономикалық негіздеме (ТЭН) жасалынып, кенорынының өнеркәсіптік маңызы анықталады. Осы құрастырылған ТЭНнің қорытындысы бойынша геологиялық барлау, игеру жұмыстарының жобалары жасалады.

Геологиялық жұмыстарды жүргізуге кететін қаржы мен еңбек шығындарының тиімділігін сақтау үшін бұл жұмыстар осындай ретпен жүргізіледі.

Әр сатылық жұмыстарды жүргізу өткен сатыдағы жұмыстардың қорытындысы арқасында (оң болғанда) жүргізіледі.

Сонымен экономиканың негізгі заңдарына сүйене отырып пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау келесі принциптерге бағынатындығын көруге болады:

1) минералды-шикізат ресурстарының нарық талаптарына максималды түрде қанағаттануы;

2) пайдалы қазба кенорындарын және ондағы пайдалы кендер мен элементтерді толық және комплексті түрде қолдану;

3) пайдалы қазба кенорындарын игеру кезінде және кендерді қайта өңдеу кезіндегі керек еңбек, уақыт және құралдарды максималды түрде үнемдеу.

Жоғарыда келтірілген принциптер бір-бірімен тығыз байланысты және бір-біріне тәуелді.

## **1.2. Ішкі және сыртқы нарық талаптарын максималды түрде қамтамасыз ету**

Әрине, пайдалы қазба кенорындарының геологиялық-экономикалық бағасының тиімділігі немесе тиімсіздігі кенорынының қоры мен ол қорға өнеркәсіптің керектіліктері арасындағы реттеуге байланысты екені белгілі. Осы реттің арақатынасы арқылы игеруге кететін шығын мен минералды шикізаттың нарықтағы бағасы анықталады. Мысалы, әдепкіде тиімсіз болып есептелген кенорыны, егер осы кенорыныныңкейін сұраныс көбейсе, бұл кенорыны өнеркәсіптік қатарына қосылуы мүмкін. Осы көрсетілген мәселелерге байланысты пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау үшін мынадай проблемалар үлкен рөл атқарады: белгілі өнеркәсіп саласының даму перспективасы, тау-кен саласының даму болжамы, бағалардың өзгеріп тұруы, игеру мен қайта өңдеудің өзіндік құны. Осы мәселелерді ескеріп есепке алғанда ғана пайдалы қазба кенорынын геологиялық-экономикасын бағалау объективті түрде орындалды деп есептеуге болады.

Осы принципті қолданған кезде ғана пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау салыстырмалы түрде болатындығы анықталады. Өнеркәсіптің қажеттілігі, әрине, экономикалық көрсеткіштері (қоры, кеннің

сапасы, технологиясы, географиялық-экономикалық тиімділігі және т.б.) тиімді кенорындар арқасында анықталады. Нарықтық кенге деген сұраныс өскен сайын игеруге экономикалық көрсеткіштері төменірек кенорындары да қосылады. Кенорындардың геологиялық-экономикалық бағасын кендерді игерудің, қайта өңдеудің және қолданудың ғылыми-техникалық прогресінің даму деңгейі көтереді.

Бұл саладағы ғылыми жаңалықтар, жаңа техниканы қолдану және өңдеуде прогрессивтік технологияны игеру кейбір кенорындарын жаңадан бағалауға әкеліп соққандығын көрсететін мысалдар көп-ақ.

Мысалы, Жезказған кенорынында көп жылдар мезгілінде кенді игеруде жаңа техниканы қолдану, өңдеу процесінде жаңа технологияны игеру, кеннен мыстан басқа қорғасын, қола, күміс тағы басқа сирек металлдарды шығару арқасында 30-40 жылдың кезеңінде кендегі ең кіші (борттық) мыстың сапасы 1,20 пайыздан (1953) 0,4 пайызға (1983) дейін кішірейді. Сөйтіп Жезказғанның өнеркәсіптік қоры өте ұлғайды.

Жоғарыдағы келтірілген мысал пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау абсолюттік немесе өзгермейтін процесс еместігін көрсетеді.

Ғылыми прогрестің дамуы, өнеркәсіпте жаңа салалардың пайда болуы пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың негіздері өзгертіп тұрады. Барлық уақытта бұл мәселені салыстыру әдісімен шешу – заман талабы.

### **1.3. Пайдалы қазба кенорындарын кешенді түрде зерделеу және пайдалы қазбаларды рационалды түрде игеру**

Бұл принцип пайдалы қазбалардың қайта пайда болмауына және пайдалы қазбалар жер астында жиі кездесетіндігінен негізделген, сондықтанда оларға өте үнемшілдікпен қарау керек және қастерлеп қолдану керек.

Пайдалы қазбаларды игеру өте интенсивті түрде жүріп жатыр. Соңғы 30–50 жыл кезінде бұл процесс оншақты рет өсіп

келеді және ол онан ары жалғасып жатыр. Кейбір минералды шикізат түрінен әртүрлі елдер олардың жер қойнауында таусылуына душар болып отыр. Осындай проблемалар, әрине, пайдалы қазбаларға өте үнемшілдікпен қарауға, игеру кезіндегі жоғалымдарды азайтуға және қайта өңдеу кезінде металлдарды шығару мөлшерін көбейтуге талпындырады.

Пайдалы қазба кенорындарын комплексті және рационалды пайдалану процесі тау-кен өнеркәсібін шоғырлануға, капиталдық шығындарды азайтуға және игеруге кететін еңбек, қаржы және құралдарды үнемдеу түрде жаратуға талпындырады (мәжбүр етеді).

Қазақстан Республикасының «Жер қойнауы және оны қолдану» заңында көрсетілген мақсаттар мен принциптер осы мәселелерді дұрыс шешуге бейімделген. Жер қойнауы және басқада табиғи ресурстар Қазақстан Республикасы Конституциясы (1995) бойынша (6-бап) мемлекеттік меншікте болғандықтан мемлекеттік органдар бұл мәселелерді мұқият бақылайды.

Қазақстан Республикасында жылдан жылға пайдалы қазба кен орындарын кешенді және рационалды игеріп жатқан тау-кен-металлургия мекемелерінің саны көбейіп келеді. Қазіргі уақытта жер қойнауынан түрлі-түсті металдар кендерінен қазылып жатқан алтын мен күмістің саны таза алтын мен күміс кен орындарынан қазылып жатқан алтын мен күмістен әлдеқайда көбірек.

Қазақстанның кен орындарының бір ерекшелігі – олардың құрамында сирек, асыл, бытыраңқы металдар көп. Сондықтан минералды шикізатты толық әрі кешенді пайдалану біздің жер қойнауын пайдаланушы кәсіпорындардың экономикасын дамыту және олардың бәсекеге қабілеттілігін жоғарғы деңгейге көтеретіні белгілі мәселе. Кен құрамындағы барлық пайдалы элементтерді толық бөліп алуды қамтамасыз ететін жаңа технологияларды, процестер мен техникалық құралдарды жасауға және енгізуге арналған ғылыми-практикалық

жұмыстарды жүргізу өте өзекті мәселе болып табылады. Мұндай ғылыми-практикалық жұмыстар кен орындарын іздеу, барлау, игеру сатыларының барлық кезеңдерінде жүргізілуі тиіс.

Мысалы, геологиялық барлау кезеңінде кенорны геологиялық толық зерттеліп, кеннің сапасын көтеру, кеннің қорлары құрамындағы негізгі, сонымен қатар, қосымша пайдалы қазбаларды, олардың элементтерін нақты анықтау, кеннің технологиялық қасиеттерін, кенсыйыструшы таужыныстардың физикалық-механикалық, гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық және агрохимиялық қасиеттерін толық зерттеп анықтау. Осылай жасалған геологиялық-технологиялық деректер минералды шикізатты кешенді рационалды пайдаланудың негізі болып табылады. Осындай зерттеулердің арқасында қазыпалуға дайындалып жатқан учаскелерінің минералды-технологиялық карталары жасалады. Осы карталардың арқасында бұл блоктарды тиімді өндіруге жол беріледі. Кендерді қазыпалу, тиеу жұмыстарының дәстүрлі емес әдістерін қолдану жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды толық игеріп алуға мүмкіндік береді.

Жер қойнауының байлығын кешенді, рационалды, ұқыпты пайдалану елімізді ресурсты-инновациялық елге айналдыратыны сөзсіз. Мұнай-газ, қара, түсті металдар басқада пайдалы қазба түрлерін жоғарғы деңгейге көтерілген технологиямен өндесе, олардан түскен қаржы ресурстары еліміздің басқа да салаларын жетілдіруге, оларды ойдағыдай қайта құруға, жоғары технологиялық ғылыми өнімдерді жасауды қалыптастыруға үлкен мүмкіндік туғызары сөзсіз мәселе болып табылады.

Егер минералды шикізатты өндеуде технологияны жаңартқан сайын экономикалық тиімділік 2 есе өседі екен. Пайдалы қазба кен орындарын кешенді және рационалды пайдалану жер қойнауын қорғау мен экономикалық мәселелерді де оңды шешуге мүмкіндік жасайды.

#### **1.4. Жер қойнауын пайдалану жөніндегі операциялар мен минералды шикізатты өңдеу кезіндегі шығатын еңбек, қаржы және құралдар ресурстарын максимумды түрде үнемдеу**

Пайдалы қазба кен орындарын игеру нарықтық керектіктің қажетіне байланысты болғандықтан, оған кеткен шығындар қайтарылып және табыс әкелуі тиіс. Сонда ғана тау-кен бизнесі тиімді болып есептеледі. Пайдалы қазба кенорындарының жату жағдайы төмендеген сайын, кендердің сапасы азайған сайын бұл принципті ұстап тұру оңайға соқпайтыны анық мәселе. Жоғарыда көрсетілген пайдалы қазба кен орындарыкөрсеткіштерінің төмендеуі оларды қазып алуға, қайта өңдеуге кететін қаржы, еңбек және құралдар шығындарын көбейтеді. Бұл мәселе пайдалы қазба кен орындарын геологиялық-экономикалық бағалау салыстырмалы болатындығын көрсетеді. Тек ғана игеруге арналған пайдалы қазба кенорнынан келетін пайдаларды басқа белгілі қазылып жатқан кен орындардан келген пайдалармен салыстырғанда ғана бұл кенорнының ел экономикасындағы, нарықтағы орнын анықтауға болады.

Пайдалы қазба кенорнының геологиялық-экономикалық бағасын одан шығып жатқан пайдалы қазбалардың нарықтағы бағасы арқылы ғана анықтауға болады.

Осы жұмыстарды жүргізу кезінде бір аңғаратын мәселе кен орындарды барлауға, игеруге кететін шығындарды үнемдеу мен игеру кезінде пайдалы қазбаны минималды түрде жоғалтудың арасында тығыз байланыс бар екені көрініп тұрады.

Пайдалы қазба кенорны геологиялық-экономикалық бағалау барысында осы байланысты салыстыру керек.

### **1.5. Пайдалы қазба кен орындарын геологиялық-экономикалық бағалауға өнеркәсіптің (нарықтың) қоятын талаптары**

Пайдалы қазба кенорынын игерудің әдістерін тандау және рационалды түрде құрылысты игеруді жүргізу, әрине минералды шикізатты кешенді және рационалды түрде игеру үшін пайдалы қазба кенорны туралы келесідей геологиялық, тау-кен-техникалық, гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық, технологиялық, экономикалық көрсеткіштер керек болады. Олар:

1) кен денелердің сағалану, құлау және қалыңдығы жағынан пішіндері мен мөлшерлері;

2) кен денелердің жату жағдайлары және тереңдігі, сонымен қатар олардың арасындағы қарым-қатынастардың сипаттамасы;

3) кен денелердің ішкі құрылыстары;

4) кен денелердің құрамы мен сапасы, олардың химиялық, минералогиялық құрамдары, технологиялық және техникалық қасиеттері;

5) кен сыйыстырушы таужыныстардың құрамы, олардың тау-кен-техникалық ерекшеліктері (қаттылығы, тығыздығы, кеуектілігі, тұрақтылығы, т.б.);

6) кенорындардың гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық жағдайлары;

7) кенорны маңайындағы таужыныстар, оны игерген кездегі қоршаған ортаға, жер қойнауына тигізетін жағдайлары;

8) кенорны маңайының, оны игеру кезіндегі экологиялық жағдайлар;

9) кенорынды игеру жұмыстарының тұрғындарға, қызметкерлерге байланысты қауіпсіздік мәселе жағдайлары;

10) кенорынын ашу және игерудегі басқа да тау-кен-техникалық жағдайлар (көлемдік салмағы, бұзылу коэффициенті, газды және термикалық режимдер, т.б.).

Осы деректердің барлығы дәлді, сапалы, санды түрде сипатталуы тиіс, себебі, осы деректердің барлығы игеру жұмысын тиімді жүргізу үшін керек. Сондықтан да осы

көрсеткіштер геологиялық-оперативтік параметрлер деп аталады. Осы геологиялық-өнеркәсіптік параметрлерді дәл анықтау тек қана таужыныстар мен кендердің үлгілерімен сынамаларын тік бақылау, өлшеу, талдау, байқау (испытание) арқасында ғана мүмкіндік туады. Бұл мәселенің тағы бір қиындығы дүниеде абсолютті бірдей кен орындар жоқ және кен орындарды түгелдей тік бақылау, өлшеу, талдау, байқау мүмкін емес. Сондықтан да бақыланған, өлшенген, талданған, байқалған кенорынының бір нүктесі (кішкентай бөлшегі) өте өкілетті болуы тиіс. Өнеркәсіпке керек нәрсе кенорынының бір нүктесінің көрсеткіштері емес, оған бүкіл кенорынының сипаттамасы керек. Осы сипаттамалар дәлді болған сайын игеруде тиімдірек болады. Тағы бір айтып кететін мәселе кен орынды тиімді игеру үшін, кендерді тиімді өңдеу үшін осы көрсеткіштердің ауытқулары анықталуы тиіс. Өнеркәсіп үшін ауытқулар бүкіл кенорыны үшін ғана емес, оның әр бір бөлшектері, блоктары үшін де қажет.

Барлау жұмыстарының қорытысында анықталатын тағы бір мәселе – бір нүктеде анықталған геологиялық көрсеткіштерді бүкіл кенорынына немесе олардың бөлшектеріне қалай дұрыс тарату (интерполяция және экстраполяция). Бұл мәселе геологиялық көрсеткіштерді болжау мен тығыз байланысты. Геологтың бұл болжамы дұрыс болуы үшін, бұл болжау ғылыми-практикалық негіздемелерге сүйенулері тиіс. Сондықтан да алдымен кенорынының барлық геологиялық, тектоникалық, морфологиялық, минералогиялық, технологиялық, зат құрамдары, жағдайлары, олардың заңдылықтары, ауытқулары толық түрде зерделенуі тиіс.

Геологтың болжамы және олардың дәлдігі бақылау нүктелерінің саны мен олардың кеңістіктегі жатыс жағдайларына байланысты. Әдетте табиғи ашылымдардың жетіспеуіне байланысты ұңғымалар мен үңгімелерді қалай орналастыру, оларды жүргізудің реттілігі барлау жұмыстарын тиімді жүргізуге, олардың қорытындысының дәлді болуында өте маңызды рөл атқарады. Сонымен, барлау қорытындысың дәлдігі, барлау жұмыстарының тиімділігі барлау жұмыстарының жүйесінің кенорынының геологиялық-өнеркәсіптік

көрсеткіштерінің ауытқуларының заңдылықтарына сай келуіне байланысты. Басқаша айтқанда, барлау жүйесінің кенорынының табиғи сипаттамаларына сай келуі – үлкен мәселе болып табылады.

Сонымен барлау жұмыстарының алдында тұрған тағы бір үлкен мәселе барлау жүйесінің пайдалы қазба кенорындарының ерекшеліктеріне сай болуы және осының арқасында барлау жұмыстарының тиімділігін (арзандауын, нақтылы тезірек орындалуын) көтеру үшін және жинаған барлау деректердің дәлдігін көтеру үшін керектігі.

Жалпы жер қойнауын зерделеу мәселелері өте күрделі болып келеді де келесідей ерекшеліктерге ие болады. Олар: зерделеудің бастапқы кезінде кенорны туралы деректер өте аз болады, болжамдар нақты емес, жұмыстардың дамуына, үлкеюіне байланысты болжамдар нақтыланады, кейбір уақыттарда барлау жүйесі қайтадан жасалады. Сонымен барлау қорытындыларының дәлдігін көтеру негізгі проблемаға айналады. Барлау деректерінің дәлдігі барлау жұмыстарын рационалды түрде жүргізуге негіз болады да, пайдалы қазба кен орындарын геологиялық-экономикалық бағалауды объективті түрде жүргізуге мүмкіндік береді.

Пайдалы қазба кенорындарын табу, оларды зерделеу, барлау, геологиялық-экономикалық бағалау оңай процесс емес. Бұл жұмыстар келесідей сипаттамаларға тәуелді:

1) пайдалы қазба кенорындары туралы деректер әдепкі кезде жеткіліксіз болады да, жұмыстар дамыған сайын бұл деректер көбейеді, олардың дәлділіктері де өсе береді;

2) барлау жұмыстары көбейген сайын, дамыған сайын оларға кететін қаржы, еңбек және құралдар шығындары да өсе береді де, жалпы жұмыс құндары қымбаттана береді;

3) дүние жүзінде статистика көрсеткендей ашылған 200-дей кен білімдерінің біреуі немесе екеуі ғана кенорнына айналады екен.

Сонымен пайдалы қазба кенорындарын іздеу, бағалау, барлау кезінде кеткен қаржылардың әжептеуір бөлігі өнеркәсіпке керек емес объектілерге жұмсалады.

## **2. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБА КЕНОРЫНДАРЫН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУДЫҢ ЖЕТЕКШІ ЗАҢНАМАЛЫҚ ЖӘНЕ НОРМАТИВТІК- ҚҰҚЫҚТЫҚ АКТІЛЕРІМЕН МАТЕРИАЛДАРЫ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ КЕЗЕНДЕРІ, САТЫЛАРЫ, ӘДІСТЕРІ МЕН ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ**

### **2.1. Конституция және табиғи ресурстар. Жер қойнауын пайдаланудың заңдары мен нормативтік-құқықтық актілері**

Жер және басқа да табиғи ресурстар Қазақстан Республикасы Конституциясының 6-шы бабы бойынша «Жер және жер қойнауы, сулар, өсімдіктер мен жануарлар дүниесі басқа да табиғи ресурстар мемлекеттің меншігінде болады. Жер арнайы заңның көрсетуімен жеке меншікте болуы мүмкін».

Қазақстан Республикасының табиғи ресурстарға байланысты барлық заңдары мен нормативтік-құқықтық актілері Конституцияға (1995) сәйкес болуы міндетті.

Жер қойнауын пайдаланудағы барлық қоғамдық қарым-қатынас «Жер қойнауы және оны пайдалану» заңы (24.06.2010) арқылы жүргізіледі. Осы заңға байланысты жер қойнауын пайдалануға кіретін жұмыстар: жер қойнауына мемлекеттік зерттеулер жүргізу, барлау, игеру және барлау мен игеруге қатысы жоқ жерастында құрылыс жүргізу және оны қолдану жұмыстары жер қойнауын пайдалану операцияларына жатқызылады. Бұрынырақ айтып кеткендей пайдалы қазба кенорнын геологиялық-экономикалық бағалау жұмыстары жер қойнауын зерделеу, барлау жұмыстарының міндетті бөлігі болып табылады.

Жалпыға белгілі мәселе советтік тау-кен-геология мектебі өте үлкен, жоғарғы деңгейдегі тәжірибе мен ғылыми-әдістемелік негіздерге ие болды. Оның ішінде қазақстандық тау-кен-геология мектебі өзінің үлкен дәрежедегі орнын алып отырды. Оған дәлел республикалардың ішінде XX ғасырдың 60-шы жылдары одақтың ішінде бірінші болып Қазақ КСР

Геология министрлігі құрылған болатын. Қанағат етерлік жағдай осы үлкен тәжірибелер мен ақпараттық базаны қолдану үшін Тәуелсіз Мемлекеттер Достығы (ТМД) елдерінің өкілдері 1997 жылы осы елдердің Тау-кен Хартиясы – жер қойнауын зерттеу, барлау, бағалау, игеру жұмыстарына қойылатын талаптары, нормативтік-құқықтық актілерді унификациялау туралы келісімшартты қабылдады. Бұл өте дұрыс шешілген мәселе болды. Егер Еуроазиялық экономикалық бірлестіктің құрылғанын еске алсақ, бірлестіктің ішінде тау-кен-геология саласындағы жер қойнауын зерттеу, барлау, игеру жұмыстарын жүргізуде мамандардың бір-бірін түсініп бірлесіп жұмыс істеуіне үлкен көмек болады. Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-дың түлектері, ең кем дегенде, ТМД елдерінің ішінде бәсекелесте жоғарғы орындарда болуы тиіс.

Қазіргі уақытта, Қазақстан Республикасы бойынша қатты пайдалы қазбалар, мұнай және табиғи көмірсу текті газдары, жерасты сулар кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауға қатысты тиісті талаптар, басшылыққа алатын ресми түрде орындалған, бекітілген нормативтік-құқықтық актілер мен материалдар қабылданған. Олардың барлығы Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде тіркелген құжаттар. Бұл құжаттар Қазақстан Республикасының «Жер қойнауы және оны қолдану» (2010) заңының талаптарын орындау үшін дайындалған, бекітілген мемлекеттік құжаттар.

Қазіргі уақытта Қазақстанда 40-қа жуық пайдалы қазбалар кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау үшін керек республиканың бүкіл территориясында жұмыс істейтін нормативтік-құқықтық актілер қабылданған. Бұл құжаттардың барлығы Қазақстан Республикасы «Жер қойнауын және оны қолдану» заңын орындау үшін жасалған.

Қазақстан Республикасында жүргізілетін геологиялық барлау жұмыстары, геологиялық-экономикалық бағалау мен пайдалы қазбалар қорын есептеу бойынша қолданылатын нормативтік-әдістемелік құжаттар.

1) қатты пайдалы қазбалардың қорларын есептеу жөніндегі материалдардың мазмұны, рәсімделуі мен Қорлар жөніндегі мемлекеттік комиссияға (ҚЖМК) және пайдалы қазбалар мен қорлар жөніндегі аумақтық комиссияға (ҚЖАК) ұсынылу тәртібі туралы нұсқаулық;

2) рудалық кенорындарын сынамалаудың анықтығын негіздеуге қойылатын талаптар;

3) қатты пайдалы қазбалар кенорындарын барлау кезінде минералдық шикізаттың радиометриялық байытылуын зерттеу жөнінде талаптар;

4) мекендейтін орта мен геологиялық ортаны сақтау мақсатында пайдалы қазбалар кенорындарының инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық зерттелуіне қойылатын уақытша талаптар;

5) мұнай және газ кен орындарының ілеспе суларын минералдық шикізат көзі ретінде зерттеу және қорларын есептеуге қойылатын уақытша талаптар;

6) мұнай, табиғи газ, конденсат және ілеспе қоспалар қорларын есептеу жөніндегі материалдардың мазмұны, рәсімделуі және пайдалы қазбалар қорлары жөніндегі Мемлекеттік комиссияға (ҚЖМК) ұсынылу тәртібі туралы нұсқаулық;

7) мұнай мен табиғи көмірсутекті газ кен орындары қорларының, болашақ және болжамдық ресурстарының сыныптамасы;

8) қатты пайдалы қазба кенорындардың қорлары мен болжамдық ресурстарының жіктемесі;

9) жерасты суларының пайдаланылатын қорлары мен болжамдық ресурстарының сыныптамасы;

10) минералды шикізатқа техника-экономикалық негіздеу кондициялары материалдарын құрастыру, тіркеу және ҚЖМК-ға ұсыну бойынша әдістемелік нұсқаулық;

11) пайдалы қазбалар өндіруші кәсіпорындар есебінен және мемлекеттік баланстан шығару тәртібі туралы нұсқаулар;

12) қатты пайдалы қазбаларды өндіру және өндеу бойынша кәсіпорындарды тарату мен тоқтату тәртібі жөнінде нұсқаулық;

13) қатты пайдалы қазбалардың қорларын есепке алу мен 5-ГР және 5-ГР (көмір) түрі бойынша есептік балансын құрастыру бойынша нұсқаулық;

14) ҚР техногенді минералды түзілімдерге Мемлекеттік кадастрды енгізу бойынша нұсқаулық;

15) рудалық кенорнын технологиялық сынап көру мен картаға түсіру бойынша әдістемелік кеңестер;

16) минералды шикізатқа кондиция жобаларын экологиялық негіздеуге әдістемелік нұсқау;

17) техногенді минералды нысандарды зерттеу мен бағалау бойынша әдістемелік кеңестер;

18) алдын ала сараптама жасау үшін қатты пайдалы қазбалар қорларын есептеу бойынша пайдалы қазба қорлары материалдарын Мемлекеттік комиссияға ұсыну тәртібі туралы әдістемелік нұсқаулық;

19) пайдалы қазбалар қорларын санау материалдары мен Қазақстан Республикасы минералды шикізаттарына ТЭО шегіне сараптама жүргізуге арналған талаптар;

20) қатты пайдалы қазбаларды өндірудің геология-экологиялық нәтижелерін зерттеу және бағалауға арналған талаптар;

21) кен орындарындағы ауыз су және техникалық жерасты суларының қорларын пайдаланудың жіктемесін қолдану бойынша әдістемелік нұсқаулық;

22) кен орындарындағы емдік минералды жерасты сулардың қорларын пайдаланудың жіктемесін қолдану бойынша әдістемелік нұсқаулық;

23) кен орындарындағы өндірістік және жылу энергетикалық жерасты су қорларын пайдаланудың жіктемесін қолдану бойынша әдістемелік нұсқаулық;

24) жерасты су қорларын (ауыз су және техникалық, емдік, минералды, өндірістік және жылу энергетикалық) пайдалануды есептеу бойынша материалдарды жасау, рәсімдеу мен МҚК мен ТҚП ұсыну тәртібі туралы әдістемелік нұсқаулық.

Осы көрсетілген нормативтік-құқықтық-әдістемелік құжаттар Қазақстан Республикасының бүкіл территориясында қызмет жасайды және барлық жер қойнауын пайдаланушылар үшін міндетті түрде орындалуы тиіс. Ал Қазақстанда жер қойнауын пайдаланушылар болып қазақстандық немесе шетелдік жеке тұлғалар мен заңды тұлғалар болып табылады. Тек олар жер қойнауын пайдалану құқығына ие болулары керек.

## **2.2. Геологиялық жұмыстардың кезеңдері мен сатылары**

Пайдалы қазба кенорындары геологиялық іздеу, барлау жұмыстарын жүргізу арқасында ашылады және бағаланады. Әрине, пайдалы қазба кенорындары өнеркәсіптік нысана болу үшін уақыт, қаражат, еңбек ресурстарын шығындары қажет етеді. Алдымен, таңдалған аудан үшін геологиялық ғылыми-тексеру жұмыстарын, талдау жұмыстарын жүргізіп, пайдалы қазба кенорынының табылу перспективасын табу қажет. Осы жұмыстардың арқасында бөлінген перспективалық бөлімшелерде геофизикалық, геохимиялық жұмыстарды жоспарлап жүргізу керек. Іздеу жұмыстарының арқасында бөлінген кен белгілері өнеркәсіптік маңыздарын айқындау керек. Айқындалған көптеген кен белгілерінің көбісі пайдалы қазба кенорындарына айналмайды. Пайдалы қазба кенорынына айналатын нысаналар үшін арнайы жұмыстар, талдаулар жүргізіліп, техникалық-экономикалық негіздемелік жүргізіледі. Егер осы жүргізілген жұмыстар оң баға алғанда ғана сол пайдалы қазба кенорындарын игеру жобалары жасалады.

Геологиялық жұмыстарға жұмсалатын қаржыларды тиімді жұмсау үшін, осы жұмыстарды рет-ретімен, кезеңдер мен сатылар арқылы жүргізу тәжірибесі қолданылады. Әрбір келесі саты мен кезеңдердің жұмыстары алдыңғы өткізілген жұмыстардың қорытындысы арқылы жоспарланып жүргізіледі. Қазақстанда қолданылатын геологиялық жұмыстардың кезеңдері мен сатылары 1-кестеде көрсетілген (тиісті құзырлы үкімет органдары бекіткен).

Аймақтық геологиялық зерттеулер кешенді геологиялық ақпараттар алу мақсатында жүргізіледі, өйткені осы сатыда жүргізілген жұмыстар еліміздің территориясын фундаменталды жүйелі түрде зерттеп, жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды болжау мүмкіндігін жасайды. Бұл сатыда кешенді түрде геологиялық, геофизикалық, геохимиялық, гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық, экологиялық зерттеулер және тіректі бұрғылау ұңғымалар жүргізіледі.

1-кесте

## Қазақстан Республикасында бекітілген жер қойнауын зерттеу кезеңдері мен сатылар сұлбасы

| Жұмыс кезеңдері мен сатылары                                |                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1-кезең<br>Жалпы<br>геологиялық<br>мазмұнды<br>жұмыстар     | 2-кезең<br>Кенорынды іздеу және бағалау жұмыстары                                                |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             | 3-кезең<br>Кенорынды барлау<br>және игеру<br>жұмыстары                      |
| 1-сатысы:<br>Аймақтық<br>геологиялық<br>зерттеулер          | 2-сатысы:<br>Іздеу<br>жұмыстары                                                                  | 3-сатысы:<br>Іздеу бағалау<br>жұмыстары                                                               | 4-сатысы:<br>Геологиялық<br>барлау<br>жұмыстары                                                                                                                                             | 5-сатысы:<br>Игерімдік барлау<br>жұмыстары                                  |
| Зерттеу нысандары                                           |                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| Геологиялық<br>құрылымдық<br>аймақтар                       | Кенді<br>бассейндер,<br>аудандар,<br>алаңдар                                                     | Пайдалы<br>қазбалардың<br>кен білімдері                                                               | Кенорындар,<br>геологиялық<br>бөлінімдері                                                                                                                                                   | Кенорындар,<br>тау-кен<br>бөлінімдері                                       |
| Жұмыстардың негізгі қорытындылары                           |                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| Өртүрлі<br>масштабты<br>геологиялық<br>мазмұнды<br>карталар | Перспектива-<br>лы<br>алаңдарда $P_3$ және $P_2$ дәрежелі<br>болжамдық<br>ресурстарды<br>бағалау | Перспективті<br>алаңдар мен<br>аудандарда<br>$P_1$ және $C_2$<br>ресурстар мен<br>қорларды<br>есептеу | ТЭН құрастыру,<br>өнеркәсіптік<br>кондицияларды<br>бекіту.<br>Кенорны бойынша<br>$C_2$ және $C_1, B$ ,<br>Адәрежелі<br>қорларды есептеу,<br>оларды<br>мемлекеттік<br>сараптамадан<br>өткізу | Балансты<br>қорлардың<br>мөлшерін ұлғайту.<br>Кенорынды игеруге<br>дайындау |
| Жұмыстарды қаржыландыру көздері                             |                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| Мемлекеттік<br>бюджет                                       | Жер қойнауын пайдаланушылардың қаржылары                                                         |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             | Өнімнің<br>өзіндік<br>құны                                                  |

Бұл жұмыстар жер қойнауы туралы толыққанды деректер (мәліметтер) жинайды да, көптеген жер қойнауын пайдалану саласымен байланысты, басқа да салалар үшін: геологиялық барлау, тау-кен өндірісі, мелиорация, құрылыс, сейсмология, апатты болжау (селдер, жерсілкінісі, жерқозғалысы, т.б.) негізгі деректерді жинауға арналады.

Бұл кезеңдерде келесідей кешенді жұмыстар жүргізіледі: геологиялық, геофизикалық, геохимиялық, гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық, экологиялық, геоэкологиялық зерттеулер және тіректі ұңғымалар бұрғыланады, жерүсті, тау-кен үңгімелері жүргізіледі.

Бұл саты үш кіші сатыларға бөлінеді:

1-ші кіші саты. Негізгі ақпараттық құжаттарға геологиялық (арнайы) карталар жатады. Масштабы 1:1000000 және 1:500000.

2-ші кіші саты. Масштабы 1:200000 аймақтық геофизикалық, геологиялық түсіру, гидрогеологиялық және инженерлік – геологиялық жұмыстар нысаны болып, біріккен ірі геологиялық құрылымды аймақ кіреді. Бұл құрылымдар масштабы 1:200000 (1:100000) болып бірнеше түсіру листарында болуы мүмкін. Масштабы 1:200000 геологиялық түсіру жұмыстар нәтижесінде пайдалы қазбаны болжауды геология-экономикалық жағынан бағалап, болжау ресурстарын Р<sub>3</sub> категориясы бойынша анықталынған зоналар мен алаңдары келешектегі геологиялық-түсіру және іздеу жұмыстары жүргізілетін нысандары белгіленеді.

3-ші кіші саты. Масштабы 1:50000 (1:25000) геологиялық түсіру жұмыстары перспективалы аймақтарда жүргізіліп, жалпы іздеу жұмыстарымен жалғасады. Бұл сатыда іздеудің геологиялық және геофизикалық негіздемесі анықталынып, пайдалы қазбаның іздеу сілтемелері орнатылады. Р<sub>2</sub> табиғи ресурстар категориясы бойынша басты кен түйіндері мен алаңдары контурланып бағаланады. Масштабы 1:1000000 нан 1:200000 дейінгілері мемлекеттік карталар болып саналады және мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылады және жеке-жеке беттерден тұрады. 3-ші кіші саты жұмыстары мемлекеттің бюджетімен кейде жер қойнауын пайдаланатын кәсіпорындардың тікелей қаржыландыруымен іске асады.

***Пайдалы қазба кенорындарын іздеу*** пайдалы қазбаның бар екенін көрсететін тікелей белгілері арқылы жүргізіледі. Іздеудің басты және соңғы нысаны болып – пайдалы қазба кенорны табылады. Әрбір сатыда аралық нысандар тікелей зертеуден өткізіліп, іріктелініп келесі сатыға өту үшін дұрыс шешім қабылданған кезде ғана оның алдына қойған мақсаты шешіледі.

Геологиялық түсіру, жалпы іздеу жұмыстары нәтижесі масштабы 1:50 000 (1:25000), Мемлекеттік геологиялық карта, пайдалы қазбаны тіркеу картасы, болжамдық карталар құрастырылады. Масштабы 1:50 000 (1:25 000) геологиялық

түсіру жұмыстар нысанына: кенді аудандар, түйіндер, перспективті зоналар және алаңдар жатады. Осы нысандар үшін классификация негізіне төмендегі деректер алынады:

- тектоникалық жағдай;
- ашылу дәрежесі;
- қима бөлікшесінің зерттелу ерекшелігі;
- геологиялық және геофизикалық өріс ерекшеліктері.

Іздеу жұмыстарының нысанына: перспективті алаңдар, бөлікшелер, құрылымдар, массивтер, ауытқулар, кенбілінімдері және пайдалы қазба кенорындары жатады.

Іздеу жұмыстарының нәтижесі бойынша  $P_3$  және  $P_2$  категориясы бойынша пайдалы қазбаның болжамдық ресурсы, геология-экономикалық жағдайының маңызы мен сандық және сапалық бағасын беруге мүмкіндік береді.  $P_3$  және  $P_2$  категориялы болжамдық ресурстар геологиялық түсіру кезінде анықталған пайдалы минералдану білінімдері, сонымен қатар оның табиғаты жекелеген үңгімелер бойынша зерттелген геофизикалық және геохимиялық ауытқулар негізінде жаңа кенорындар ашу мүмкіндігін сипаттайды.

***Кенорынды іздеу-бағалау*** минералдық шикізат көзінің өнеркәсіптік сапасын анықтау және пайдалану мақсатында жүргізіледі. Бағалау жұмыстарын жүргізгенде, әсіресе геологиялық карта түсіру әдістерін (1:25000 – 1:10000 масштабы), орындағанда негізгі мақсат кенорнын контурлау. Әрине мұндай жұмыстар түпкілікті таужыныстар арасынан пайдалы қазбаларды ашып алу мақсатында тау-кен үңгімелері (ор, шурф) және үңғымаларын жүргізу арқылы іске асады. Пайдалы қазба кен денесі тереңде анықталса оларды ашу, геология-экономикалық дұрыс бағалау және игеру үшін үңғымалар, тау-кен үңгімелері қолданылады. Барлық анықталынған пайдалы қазбалар түрлері сынамаламады және негізгі немесе ілеспе компоненттерін анықтау үшін талдауға жіберіледі. Зертханалық сынау арқылы алдын ала шикізаттың өңделу және тауарлық өнім алу жағдайлары бағаланады. Кенорынның тау-кен техникалық, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайлары зерттелініп, бүкіл кенорын

көлемінде игеру жұмыстарының келешек жобасы (су көздері, кенорын кәсіпорнын сумен қамтамасыз ету) қарастырылады.

Кенорынды игерудегі экологиялық жағдай жүйелі түрде бағаланады себебі оның қоршаған ортаға әсері қаншалықты зияны және осы мәселелерді болдырмау әрекеттері қарастырылады.

Жүргізілген бағалау жұмыстар нәтижесінде  $P_1$  категориялы болжамдық ресурстар көбінесе өндірістегі кенорындардың шеттерінде бағаланып,  $C_2$  категориялы қор контурынан тыс алаңдарды барлауды кеңейту арқылы қорды толықтыру мүмкіндігін қарастырады және техника-экономикалық есептеулерге ақпараттар жинақталынады, кенорынның өнеркәсіптік игерілу реті орнатылады. Осындай қорытындылар нәтижесінде кенорынды геологиялық барлау, игеру барлау сатысына, өнеркәсіптік игеруге көшіру мүмкіндігі ұсынылады.

**Кенорынды геологиялық барлау** кенорынды игеруге техника-экономикалық жоба құрастыруға қажетті материалдар жинақтау, жеке учаскелерін барлау және алғашқы кезектегі игеру бөлікшелерін анықтау үшін жүргізіледі.

Зерттеу нысанына кенорыны немесе оның шеткі бөлікшелері, жер қойнауын пайдаланушыға бөліп берілген тау-кен бөлінімі жатады.

Кенорынды өнеркәсіптік игеруге өткізгеннен кейін де кенорының түбегейлі барланған бөлікшелерін қосымша зерттеу немесе оның өлшемдерін ұлғайту қажеттілігі туындайды. Мұндай жағдайларда кенорында жете барлау жүргізіледі.

Осы геологиялық барлау процесінде кенорындардың геологиялық құрылысын жер бетінен зерттеу аяқталады, пайдалы қазба кен денесінің морфологиясы, тереңдегі жатыс жағдайы, өлшемдері мен пішіндері жеке зерттеледі. Кенорынының А, В,  $C_1$  категориясы бойынша қоры есептелініп экономикалық бағасы беріледі. Сонымен қатар жобаланатын кәсіпорынға техника-экономикалық есептеме жасау үшін геологиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық және технологиялық ақпараттар жинақталады.

Геологиялық барлау нәтижесі бойынша қоры есептелінген есепнама құрастырылып, мемлекеттік экспертизаға ұсынылады.

**Игерімдік немесе өндірістік барлау** кен өндіретін кәсіпорын құрлысын жүргізу кезінен басталып, оны жапқанға дейін жүргізіледі. Барлаудың бұл сатыдағы геологиялық-барлау жұмыстары кенорынның біршама шағын бөлікшелері ауқымында орындалады, бұл бөлікшелерді жақын алғанда немесе бір-екі жылда (максимал мерзім) игеру жоспарланады. Сондықтан өндірістік барлаудың негізгі мәселесіне өндірістік блок немесе блоктар тобы ауқымында пайдалы қазба қорының саны мен сапасын, жатыс жағдайлары, кен-техникалық жағдайларын, т.б. нақтылаулар жатады. Шешілетін мәселелердің типіне байланысты озық және қатарлас (ілеспе) өндірістік барлау түрлері белгіленеді.

Игерімдік барлаудың аяққы нәтижелерінде кенорынның қоры есептеледі және өнеркәсіптік кондициялар тағайындалады. Оларды ҚМК (қор бойынша мемлекеттік комиссия) немесе ҚАК (қор бойынша аумақтық комиссия) бекітеді. Атқарылған жұмыстар бойынша кенорынды игерудің техника-экономикалық негіздемесі (ТЭН) жасалады, ол көптеген графикалық материалдан, кестелерден және мәтіндік сипаттамалардан тұрады. Барлаудың барлық материалы (карталар, кималар, пландар, проекциялар, сынау мен талдау нәтижелері, геофизикалық, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық зерттеулер материалы) ТЭН-мен бірге жобалаушы ұйымдарға барланған кенорынды игерудің жобасын жасауға беріледі.

Өлі өндіріске енбеген, жаңа кенорынды жете барлау процесінде негізгі мәселелер, жұмыстарды орындау әдістемесі, үнгімелердің орналасуы мен типтері түбегейлі барлау кезіндегі осындайларға толық сәйкес келеді. Қосымша тек қана бір мәселе қойылуы мүмкін – бірінші кезекте өндіріске қосылатын бөлікшелер ауқымындағы қорды жоғарылау категорияларға өткізу (В категориясың А-ға, С<sub>1</sub> категориясың В-ға және т.б.). Бұл жұмыс өндірістің бастапқы кезеңінде барланған жоғары категориялы қорлардың (А мен В) мөлшері кенорынды тиімді игеруге жеткіліксіз болған кезде жүргізіледі.

Барлық жинақталған құжаттар геологиялық қорға міндетті түрде өткізіледі.

### **2.3. Геологиялық жұмыстардың әдістері мен техникалық құралдары**

Барлау жұмыстарының негізгі мақсаты болып келесідей мәселелер есептелінеді – пайдалы қазбалардың саны мен сапасын анықтау және кен денелердің кеңістіктегі (жер қойнауындағы) жату жағдайларын анықтау. Бұл мәселелер кенорынының өнеркәсіптік жағдайын анықтауға өте қажет болып табылады.

Дегенмен кенорынының өнеркәсіптік-экономикалық бағасын анықтау үшін оның жалпы табиғи және экономикалық жағдайларын жіті білу керек.

Барлау жұмыстарының негізгі мақсаты, жоғарыда көрсетілгендей, кенорынының осы жағдайларын, көрсеткіштерін жете анықтау болып табылады.

Барлау жұмыстарының негізгі әдістері болып келесілер табылады:

- барлау қималары;
- сынамалау жұмыстары;
- салыстырмалы бағалау жұмыстары.

Барлау қималарының көмегімен анықталатын көрсеткіштер: кен денелердің пішіні, олардың мөлшерлері. Бұл көрсеткіштер пайдалы қазбалар қорының санын анықтауға қажет. Барлау қималары кен денелердің ішкі құрылысын, олардың жату жағдайларын анықтауға көмектеседі. Кенорындарының табиғи түрлеріне және қолданылатын барлау әдістеріне байланысты барлау қималары тік, көлбеу және біріктірілген болып кездеседі.

Пайдалы қазбалардың сапасын сынамалау жұмыстарының көмегімен шешеді. Бұл жұмыстарға пайдалы қазба сапасын анықтайтын барлық әдістердің комплексі кіреді: әртүрлі химиялық, спектралдық, технологиялық, минералогиялық, петрографиялық, физикалық-механикалық, инженерлі-геологиялық талдаулар. Техникалық-инновациялық әдістердің дамуына байланысты пайдалы қазбалардың сапасын экспресті түрде (сынамалар алмай-ақ) геофизикалық приборлар қолданылады.

Барлау жұмыстарының негізгі міндеттерінің үшінші тобын –кенорындарды геологиялық-экономикалық бағалау, салыстыру, бағалау әдісімен орындалады. Бұл әдіс барлау жұмыстарының басынан аяғына дейін жұмыстармен бірге жүреді. Әрбір жаңа ұңғыма, ұңгіме немесе геофизикалық, геохимиялық жұмыстар кен денесі туралы жаңа мәліметтер әкеліп, бұрынғы деректерді толықтырады да оларды салыстыру арқылы кенорыны туралы бағалау жұмыстарын жалғастырады. Бұл жиналған мәліметтер басқа белгілі кенорындарымен салыстырылады да олардың өнеркәсіптік-экономикалық бағасын табуға көмек береді. Табиғатта абсолютті бірдей кенорындар болмағанмен аналогия (салыстыру) әдістері өте маңызды. Аналогия (салыстыру) әдістерін қолданғанда әрбір кенорынының, кен денелердің өзгергіштік қасиеттерін зерделеу керек. Өзгерістік қасиеттер дегеніміз олардың өзгеру тенденциясының – ұлғаюын, азаюын, толқынды болуларының өзгеріп тұру.

Өзгергіштіктің дәрежесі, әдетте, толқынның сілтеміне байланысты болады.

Пайдалы қазба кенорындарын өндіріс объектілері ретінде зерттеулер келесідей екі мақсатты шешуге арналады:

- жер қойнауындағы пайдалы қазбалар мен бағалы компоненттердің таралу жағдайларын және кенорынының кеңістіктегі моделін жасау;
- пайдалы қазбалар орналасқан жер қойнауының көлемін және осы көлемде жатқан кенорынының санын, сапасын анықтау.

Пайдалы қазбалардың жерқойнауындағы жату жағдайлары, т.б. қасиеттері келесі техникалық құралдарды-тау-кен үңгімелері, ұңғымалар және геофизикалық зерттеулер – қолдану арқасында анықталады. Ұңғымалар мен үңгімелер пайдалы қазба кен денелердің созылу бағытына крест түрінде және олардың қалыңдығын толық кесіп өту тиіс болады. Ұңғымалар мен үңгімелер аралары жақын болған сайын алынған мәліметтердің сенімділігі арта түседі, бірақ қаржы, еңбек шығындарының көбейіп кетуі негативті рөл атқарады. Осы екі мәселенің ортасын табатын шешімдер қабылдауға тура келеді.

Барлау жұмыстарының құралдары өзінің мүмкіншіліктері, жүргізу бағалары және мәліметтілігі жөнінен, жоғарыда айтып кеткендей үш түрге бөлінеді:

1. Тау-кен үңгімелері мәліметтілігі жөніндегі жоғарғы деңгейде болады, олар ашқан ашылымдар құжаттауға, сынамалауға, бақылауға өте тиімді.

Тау-кен үңгімелерін барлау жұмыстарының құралы ретінде қолдану келесі жағдайларды ұстағанды талап етеді:

- тау-кен ұңғымалар жүргізу алдын ала геологиялық мәліметтердің жоғарғы деңгейде болуын талап етеді (мүмкін алдын ала үңгімелер жүргізілген болуы тиіс болар;

- тау-кен үңгімелері негізінен, кен денелердің бойымен жүргізілуі тиіс, себебі бұл жағдай кен денені барлық жағынан зерттеуге мүмкіндік береді.

2. Барлау ұңғымалары ең көп тараған барлау әдісі болып табылады, себебі олар өте мобильді, бұрғылау жылдамдығы, жер қойнауының терең қабаттарына дейін жетуі (дүние жүзіндегі ең терең ұңғыма 12261 м тереңдікке бұрғыланған Кольск жоғарғы тереңдікті болып табылады, Ресей) тау-кен үңгімелерімен салыстырғанда арзандылығы болғандықтан. Әрине мәліметтілігі жағынан барлау ұңғымалары тау-кен үңгімелерге қарағанда төмендеу, бірақ олар 2-3 рет жылдамдау және 4-5 рет арзандау болып келеді. Өмірде осы екі әдістер кешенді түрде қолданылады, сондағы экономикалық эффект өте тиімді болып есептеледі.

3. Қазіргі инновациялық заманда геофизикалық әдістерді қолдану өте дамып келе жатыр. Геофизикалық приборлар жер қойнауын пайдалану операцияларының барлық кезеңдері мен сатыларында қолданылады.

### **3. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБА КЕН ОРЫНДАРЫН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ ҮШІН КЕРЕК ӘУЕЛГІ МӘЛІМЕТТЕР (ДЕРЕКТЕР) ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ДӘЛДІГІН ТАЛДАУ**

#### **3.1. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық- экономикалық бағалаудың факторлары**

Пайдалы қазба кенорындарын бағалауға керек барлық геологиялық-өнеркәсіптік көрсеткіштер келесідей топтарға бөлуге болады:

- 1) географиялық-экономикалық;
- 2) жоспарлы-нарықтық;
- 3) геологиялық;
- 4) экологиялық.

##### ***3.1.1. Географиялық-экономикалық факторлар***

Географиялық-экономикалық факторлар қатарына келесідей көрсеткіштер кіреді:

- кенорының географиялық жағдайы;
- климат, рельеф, ауданның экономикалық даму деңгейі;
- ауданда өнеркәсіптік мекемелердің болуы;
- жергілікті тұрғындар, ауданда бос жұмыс қолдарының болуы;
- аудандағы транспорттық жағдайлар;
- аудандағы электроэнергия, су, құрылыс материалдар ресурстарының жағдайлары;
- жаңадан пайда болатын тау-кен мекемесінің аудандағы басқа өндіріс орындарымен кооперация құру мүмкіндігі.

Жоғарыда көрсетілген көрсеткіштер пайдалы қазба кенорын геологиялық-экономикалық бағалауда өте үлкен орын алады, бір сөзбен айтқанда олар шешуші рөл атқарады. Өнеркәсібі дамыған ауданда орналасқан, тұрғындары жеткілікті, жолдар басқа да инфрақұрылымдар дамыған жерде орналасқан кенорны игеруде өте тиімді. Ал осындай мәселелер шешу керек

ететін кенорындарды игеру алдыңғыларға қарағанда тиімсіздеу болып келеді.

Инфрақұрылымдары дамыған аудандарда, әсіресе, құрылыс материалдары, жалпы тараған пайдалы қазбалар, масштабтары кіші пайдалы қазба кенорындары игеруге өте тиімді. Бұл объектілер кіші және орта бизнестің дамуына үлкен әсерін тигізеді. Елде дамып жатқан құрылыс өндірісі, үй салу өндірісі, жолдар (темір жол, автожолдар) салу өндірістері осындай пайдалы қазбаларды игеруге өте үлкен мүмкіндік жасап отыр.

Тау-кен, металлургиясы дамыған аудандарда орналасқан пайдалы қазба кенорындарын, олардың сапасының төмендігіне карамай, игеру экономикалық жағынан тиімді болып келеді.

### *3.1.2. Жоспарлы-нарықтық факторлар*

Жоспарлы-нарықтық факторларға келесі мәселелер кіреді:

- пайдалы қазба қорларының саны мен сапасы, олардың өсу перспективасы;
- өнеркәсіптің, нарықтың пайдалы қазбаларға деген сұранысы мен оның перспективасы;
- ауданның басқа да өнеркәсіпті түрлерінің даму перспективасы;
- аудандағы кенорындарды игеру технологиясының даму перспективасы.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау мәселелерін шешу кезінде жоғарыдағы келтірілген деректердің маңызы үлкен рөл ойнайды.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауда аудандардың, облыстардың, мүмкін бүкіл ел бойынша жасалатын жалпы өнеркәсіптік даму жоспарлары маңызды болып есептеледі. Мұндай жоспарларды арнайы ұйымдастырылған мекемелер жасай алады. Жалпы экономикалық жоспарлы даму жүйесі өзінің орнын жоғалтқан жоқ. Бірнеше, немесе ондаған жылдарға арналған жоспарлар көп елдерде өздерінің маңыздығын сақтап отыр. Бұл жоспарда көптеген пайдалы қазба кенорындарының көрсеткіштері салыстырмалы түрде қарастырылады және талданады. Регион бойынша пайдалы қазба қорларының балансы жасалады.

### *3.1.3. Геологиялық факторлар*

Геологиялық факторлар пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың барлау жұмыстарының қандай сатысында жүргізіліп жатқан кезінде негізгі көрсеткіші болып есептеледі.

Геологиялық факторларға жататын көрсеткіштер:

а) пайдалы қазба кен денелерінің, кенорындарының, кен аймақтары мен аудандарының геологиялық-техникалық-морфологиялық құрылымы; пайдалы элементтердің таралу заңдылықтары; аймақтың геоморфологиялық ерекшеліктері және олардың ішінде шашыранды алтын, алмас, т.б. құрылыс материалдарының кенорындарының кездесу мүмкіншіліктері;

б) пайдалы қазба кен денелерінің жату жағдайлары, тереңдігі, олардың морфологиясы, мөлшерлері, қалыңдығы, ішкі құрылымдары, пайдалы қазба қорлары, олардың саны мен сапасы, қорлар мөлшерінің өсу перспективасы;

в) пайдалы қазба кенорындарының тектоникасы және микротектоникасы;

г) кен денелердің ішіндегі пайдалы және зиянды компоненттердің таралу заңдылықтары; кен денесінің тотығу және қайта байыған бөлімшелерінің барлығы мен олардың мөлшері; кендену бөренелерінің, рудасыз терезелердің (бөлшектердің), руданың сапасы, руданың заттылық құрамдары, технологиялық сипаттамалары, руданың табиғи типтері мен өнеркәсіптік сорттары;

д) руданың және руда сыйыстырушы таужыныстардың физикалық-механикалық сипаттамалары;

е) кенорынды игерудің гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық, газдану, термиялық және басқа да жағдайлары.

Кенорындарды геологиялық-экономикалық бағалаудың сенімділігі (надежность) осы келтірілген көрсеткіштердің нақтылығына, анықтылығына және олардың жан-жақты, толықты зерделеуіне байланысты болып келеді. Өкінішке орай, барлау кезінде осы мәселелерге аса көңіл бөлінбейтін жағдайлар кездесіп тұрады да, сүйтіп олар, кейбір кездерде, үлкен қате жіберуге мүмкіншілік туғызады. Бұл жіберілген қателер

кенорынды игеру системасын, қондырғыларды және байыту сұлбасын таңдауда қателер жіберуге әкеліп соқтырады және олар игеру кезінде нормадан тыс жоғалымдар мен құнарсыздануға әкеліп соғады. Бағалау кезінде жіберілген бұл қателер кейбір уақыттарда кенорынды игеру жобасын, қондырғыларды таңдау мәселелерін қайта жасауға әкеліп соғады.

Сонымен бірге осы мәселелер кенорынды игеру уақытын ұзатады да бекерге қаржы шығынына әкеліп соғады.

Кенорындарды игеру процесстерінің интенсивті түрде өсуі және тау-кен жұмыстарының механикаландыруы барлау мәліметтерінің сапасын көтеруді, барлау көрсеткіштерінің дәлдігін көтеруді және тау-кен геологиялық факторлардың зерделеу деңгейін көтеруді талап етеді.

### **3.2. Жер қойнауын пайдалану операцияларының кенорынды игеру (өнеркәсіп) кезенінің барлау мәліметтеріне қоятын талаптары**

Пайдалы қазба кенорындарын игеру практикасы көрсеткендей игеру кезінде барлау жұмыстарының кемшіліктері ашылады. Кен игеру мекемесінің құрылысын және кенорынды игеру кезінде барланған қорлардың расталмайтын уақиғалары кездесіп тұрады. Осының салдарынан кейбір уақытта кенорынында қосымша барлау жұмыстары жүргізіледі және құрылыс, игеру жобаларына өзгерістер енгізіледі. Соңында осы қосымша жұмыстар кенорынының игеру бағасын қымбаттатып жібереді. Осындай жағдайлар игеру уақытын, оның экономикалық тиімділігін азайтады. Кейбір уақытта салынып жатқан құрылыс жұмыстары тоқтатылады және кенорны консервацияға түсіп қалады.

Әрине, барлау мәліметтері игеру қорытындысымен абсолютті түрде сайма-сай келуі мүмкін емес. Кенорны игеру кезінде игерімдік барлау, игеру жұмыстары барлау мәліметтерінің дәлдігін толықтырады, бұл заңды нәрсе. Сол үшінде игеру мекемелері кеніштік геология қызметін ұйымдастырады.

Барлау жұмыстарының қорытындысында жасалған кенорынының моделі оның нақты моделінен әруақытта азды-көпті айрықша болады. Мәселе осы айрықшалықты қалайда болса азайту үшін жұмыс жасау керек. Бұл процесс барлау жұмыстарының қателігі болып табылады. Өкінішке орай, бұл қателіктерді әрдайым сан жөнінен анықтау қиынға түседі. Сапа жөніндегі қателіктерді анықтау оңай шаруа емес. Ең басты қиындықтар болып табылатыны өте күрделі кенорындар үшін бірыңғай деректерден-ақ әртүрлі модельдер құруға болатындығы болып табылады. Күрделі кенорындар үшін қандай модель эталон болып саналуы өте қиын мәселе. Қандай көрсеткіштер: көлемі, пішіні, құрылымы, физика-механикалық қасиеттері, химиялық құрамдары, игеру жағдайлары, т.б. арқылы салыстыру керек екеніде өте қиын таңдау болып табылады. Күрделі кенорындарды зерттеген кезде мынадай да жағдайлар кездеседі: кейбір көрсеткіштермен салыстырғанда модель эталонға сай келеді де, ал басқа көрсеткіштермен салыстырғанда модель эталонға сай келмейді. Сонымен, мамандардың көпшілігі мынадай тоқтамға келіседі: барлау жұмыстарының қателерін анықтау үшін сенімді эталон болып игерудің деректері табылады. Дегенмен, кен денені қазып алғаннан кейін пайда болған жер астындағы қуыстар кен дененің табиғи көлеміне, мөлшеріне абсолютті сай келеді деп айтуға болмайды. Тағы айтып кететін мәселе: игеру кезінде руданың жоғалымдары және де қазып алу кезінде рудаға кіріп кететін «бос» таужыныстар – құнарсызданулар орын алатын белгілі мәселе. Мұндай жағдайлардан шығатын қорытынды: игеру мәліметтерін ұқыпты түрде зерттеу және талдау керек, сонан соң ғана оны салыстыру эталоны ретінде қарауға болады.

### *3.2.1. Барлау жұмыстарының қателері*

Пайдалы қазба кенорындарының барлау жұмыстарын мемлекеттік сараптамадан өткізу кезінде барлау жұмыстарының жіберетін келесідей қатерлері келтіріледі.

1. Кен денелерді контурлау дәлдігінің жеткіліктісіздігі және олардың перспективасын бағалаудағы қатерлер.

2. Пайдалы қазба кенорындарының айналасындағы аудандарды толық зерттелмегендігі.

Кенорынын игеру мекемесі үшін кенорынының маңайында үлкен көлемді аудан керек. Бұл аудан өнеркәсіп цехтарды, руда мен таужыныстар отвалдарды, теміржол, автожол, трубопроводтар, энергия жүргізу линиялары, тұрғын үйлер салу үшін керек болады. Егер бұл аудандардың геологиялық жағдайлары толық зерттелмеген болса, минералды шикізаттарының жоғалуына немесе капиталды шығындардың көбеюіне, түбінде өнімнің өзіндік құнының ұлғаюына әкеліп соғады.

3. Кен денелердің морфологиясын, кенденудің жаппайлығын, тотықтану зоналардың шекаралық анықтауда кететін қателер, сынамалауды толық қалыңдықта жүргізбеу, өкілетті емес сынамаларды алу, кен денелердің заттық және минералдық құрамдарын жеткіліксіз зерттеу.

4. Барлау жүйесінің кенорынының жағдайларына сәйкес келмеуі.

5. Руда мен рудасыйыструшы таужыныстардың физика-механикалық қасиеттерін, кенорынының тектоникасын және микротектоникасын толық зерттемеу.

6. Руданың технологиясын зерттеудегі кемшіліктер.

Жоғарыда келтірілген барлау жұмыстарының кемшіліктері келесідей себептерден пайда болады: жұмыстарды сапа жағынан дұрыс ұйымдастырылмауы, басқару жұмыстарының төменгі квалификациялы түрде жүргізілуі, қолданылатын техникалық құралдардың кемшіліктері, геологиялық құжаттау жұмыстарының сапасының төменділігі, барлау жүйесінің кенорындардың геологиялық жағдайларына сәйкес келмеуі, жалпы зерттеу жұмыстарының толықсыздығы. Кенорындарды геологиялық-экономикалық бағалауда үлкен рөл атқаратын қателіктер: негізсіз қорытындылау және дәлелсіз болжамдар жасау.

Жоғарыдағы келтірілген қателіктерді толыққанды зерттеп, олардың нағыз себептерін анықтау жұмыстарын дұрыс жүргізсе, бұл қателерді келешекте азайтуға мүмкіншілік береді.

Барлау жұмыстарын жүргізу кезінде екі бір-бірімен тығыз қатынасты, бірақ принципиалды айырмашылықтары бар

процестер байқалады: бақылау және бақылауды қамтамасыз ететін жұмыс түрлері, жиналған деректерді талдау оның негізінде қорытындылау жұмыстары. Осыған сәйкес барлау жұмыстарының қателері екі топқа бөлінеді: бақылау қателері (немесе техникалық қателер) және қорытындау қателері (немесе геологиялық қателер).

Техникалық қателер қолданылатын барлау жұмыстарының әдістерімен техникалық құралдармен, қондырғылар мен аппараттармен, мамандардың квалификациясымен тығыз байланысты болып келеді.

Пайдалы қазба кен денесін толық ашатын тау-кен үңгімелері мен табиғи ашылымдар ең сенімді болып есептеледі. Барлау ұңғымалары, әрине, сенімділігі жөнінен тау-кен үңгімелерінен төменірек болады. Соған қарамай бұрғылау ұңғымалары барлау жұмыстарының техникалық құралдары ретіне өте жиі қолданылады. Геофизикалық әдістер олардың жанама әдіс екеніне қарамай, соңғы жылдары инновациялық әдістерге айналып барады. Жерқойнауын зерттеу мәселерінде геофизикалық әдістердің келешегі зор. Барлау жұмыстарының сенімділігі арта түседі егер ұңғыма жұмыстары геофизикалық әдістермен кешенді жүргізілген жағдайда. Ал күрделі кенорындарда барлау жұмыстарын жүргізген кезде ұңғыма жұмыстарын тау-кен үңгіме жұмыстарымен кешенді түрде жүргізу керек. Ұңғыма жұмыстарының тау-кен үңгіме жұмыстарынан арзандылығы және олардың жылдамдығы олардың практикада көбірек қолданылуына себеп болып отыр. Ұңғыма жүргізетін мамандардың квалификациясын көтеру және ұңғыма жүргізу технологиясын жоғарлату өте өзекті мәселе болып табылады.

Геологиялық қателіктер деп барлау жұмыстарының барлық деректерін қорытындылау кезіндегі кететін қателіктерді атайды, себебі қорытындылау кезіндегі қателіктер пайдалы қазба кенорының геологиялық құрылысын анықтауда қателіктер жібереді. Бұл қателіктердің екі түрлері болады:

1. Барлау жұмыстарын жүргізу кезіндегі жиналған деректердің өкілеттілігінің жетіспеушілігі.

2. Қорытындылау кезіндегі интерполяция мен экстраполяция жасағанда жіберілген қателер.

Осы көрсетілген қателіктерді жібермеудің ең дұрыс жолының бастысы – жұмыстарды орындайтын мамандардың жоғары квалификациясы болуы, әркімнің өз міндеттеріне ұқыпты, жауапты, өз ісін жақсы меңгерген мамандардың болуы болып табылады.

## **4. МИНЕРАЛДЫ ШИКІЗАТТАРДЫҢ КОНДИЦИЯЛАРЫ**

### **4.1. Кондициялардың түсініктемелері мен белгілеулері**

Кондициялар – өнеркәсіп пен нарықтың минералды шикізаттардың келесідей параметрлеріне қоятын минималды (немесе максималды) талаптары: сапасына, пайдалы қазба кенорындарының тау-кен-геологиялық параметрлеріне. Осы талаптар орындалғанда ғана кен денелерін дұрыс контурлау, қорларды есептеу және игеру мүмкіншіліктері туады. Осыған байланысты өнеркәсіп немесе нарық үшін тау-кен-геологиялық параметрлердің (кондициялардың) шегіне жеткен көрсеткіштерін анықтау өте маңызды болып табылады. Бұл көрсеткіштер пайдалы қазба кенорындарын немесе оның кейбір бөлшектерін экономикалық игерудің мақсатқа сай келетінін анықтайды. Кондицияларды қолдану арқасында пайдалы қазба қорларын екі топқа бөлуге болады:

а) балансты қорлар – қазіргі замандағы техниканы және технологияны қолданғанда кенорындарды игеру экономикалық жағынан тиімді;

б) баланстан тыс қорлар – техника мен технология келешекте дамыған кезде игеруге болатын қорлар.

Кондициялар пайдалы қазба кенорынының орташа көрсеткіштері болып есептелмейді. Олар геологиялық-өнеркәсіптік көрсеткіштердің кенорынды игерудің экономикалық тиімділігін анықтау үшін қолданылатын шегі болып табылады (көрсеткіш осы шектен төмен болмау керек, немесе жоғары болмауы керек). Кондициялар пайдалы қазба кенорынының экономикалық бағасы емес, олар тек сол бағалаудың құралы және элементі болып табылады. Пайдалы қазба кенорынының рудаларын игеру және өңдеу жағдайларына байланысты кондициялар әртүрлі немесе біртүрлі болуы мүмкін. Кондицияларды құрастыру кезінде келесідей өте маңызды жағдайды өте ұқыпты еске алу керек. Кондициялардың бір көрсеткішін өзгертсе, ол басқа да геологиялық-өнеркәсіптік және техникалық-экономикалық көрсеткіштердің күрт өзгеруіне әкеліп соғады. Сондықтан да кондицияларды негіздеу өте

жауапкершілікті, біліктілікті қажет ететін творчестволық процесс. Бұл жұмыстардың арқасында пайдалы қазба кенорындарды тиімді игеру үшін керек геологиялық-техникалық, экономикалық-техникалық параметрлері анықталады, кен денелерді ең тиімді контурлау варианттары таңдалады. Осы көрсеткіштер пайдалы қазба кенорынын толық және кешенді түрде игеруге мүмкіншілік туғызады да оны жоғарғы экономикалық эффективті түрде игеруді қамтамасыз етеді.

Әрбір пайдалы қазба кенорны қатал жекеше түрде өзінің кондицияларын ие. Табиғатта абсолютті бірдей кенорындары болмайды, ал аналогтар болуы мүмкін болады. Бұл жекешілдік әр кенорынының географиялық-экономикалық, тау-кен-техникалық, геологиялық құрылымдарына байланысты болады. Қазақстан Республикасында кондицияларды жасау тек оған лицензиялары бар мекемелерге ғана рұқсат бар. Кондицияларды жасау, оларды бекіту үкімет бекіткен арнайы құжаттар арқылы жүргізіледі. Кондицияларды бекіту Мемлекеттік қор жөніндегі комиссияның құзырында.

Минералды шикізат кондициялары олардың бағалары сияқты уақытша болып келеді. Бір пайдалы қазба кенорны үшін игеру жұмыстары аяқталғанға дейін кондициялар бірнеше рет жасалуы мүмкін. Кондициялардың өзгеріп тұруының негіздері болып келесідей себептер болады:

- 1) минералды шикізаттың нарықты бағаларының өзгеруі;
- 2) игеру және өңдеу техникаларының, технологиясының даму, игеру және өңдеу жұмыстарының өзіндік құндарының арзандауы немесе қымбаттауы;
- 3) пайдалы қазба кенорындарының кен денелерінің жату жағдайлары, морфологиясы, қорлары, олардың саны мен сапасы жөніндегі деректердің өзгеруі.

#### **4.2. Кондицияларды негіздеу**

Минералды шикізаттың кондицияларының геологиялық және техникалық-экономикалық негіздеулері болуы тиіс. Геологиялық негіздеулері болып кенорынының көлемі, жату жағдайы, кен денелердің ішкі құрылымы, кенорынының зерттеу

және өзгеріштілік деңгейлері, олардың тау-кен-техникалық, гидрогеологиялық игеру жағдайлары, кеңістіктегі жағдайлары, рудалардың сапасы, сорттары, түрлері, т.б. кондицияларды жасау кезінде игеру жағдайына, техникасына, технологиясына, экономикасына әсер ететін көрсеткіштерді есептемеу үлкен қатеге әкеліп соқтырады. Геологиялық негіздеулерді талдаған кезде кондициялардың әртүрлі варианттарын қарастыру керек. Сонда ғана кондициялардың ұтымдылығын арттыруға болады. Геологиялық негіздеулердің ерекшеліктері, күрделілігі, үлкен еңбек керектілігі, жауапкершіліктігі кондициялардың дұрыс болып шығуына көмектеседі.

Кондициялардың техникалық-экономикалық негіздеулері тау-кен-өңдеу мекемесін жобалау үшін жасалынады. Бұл негіздеудің геологиялық-өнеркәсіптік параметрлердің оптималды вариантын таңдау минералды шикізатты максималды түрде өндіру, жоғалымдардың минималды мөлшерін сақтау, шығындарды үнемдеу жұмыстарын қанағаттандырады.

Қазіргі уақытта еліміздің тау-кен индустриясы жер қойнауын қолдану (геологиялық зерттеу, игеру, т.б.) процесінде үлкен тәжірибеге ие болғандықтан кондициялар жасауда аналогия әдістерін қолданады.

Геологиялық және техникалық-экономикалық негіздеулер бір-бірімен өте тығыз байланысты болады. Осы негіздеулер бірге орындалады да кондициялардың толық жасалуына бірге қатынасады. Бұл негіздеулерді құрастыруға геолог мамандар мен қатар тау-кен инженерлері, өңдеу мамандары, экономистер, финансистер және жоба жасау мамандары қатынасады. Кондицияларды негіздеулер геологиялық және жоба жасау мекемелерінің мамандары тығыз ынтымақтастықта жұмыс істесе, жобалау, құрылыс салу, игеру, өңдеу жұмыстары тиімді жүргізіледі.

Техникалық-экономикалық негіздеулерді анықтау үшін келесідей геологиялық-экономикалық көрсеткіштерді анықтауға тура келеді:

- 1) пайдалы қазба кенорынын игеру әдістері мен тәсілдері;
- 2) мекеменің (жер қойнауын пайдаланушының) жылдық өнім мөлшері;
- 3) капиталды шығындар;
- 4) тау-кен мекемесінің өнімдерінің өзіндік құны;
- 5) минералды шикізаттың бағалары;
- 6) пайдалы қазба кенорынның рудасының құндылығы;
- 7) кенорынын игерудің ұтымдылығы және капиталды шығындардың эффективтілігі.

Осы көрсетілген көрсеткіштердің жыйынтығын талдау арқасында кондицияларды оптималды варианты таңдалып, қордың саны мен сапасы және игеру әдісі анықталады. Геолог үшін осы көрсеткіштерді анықтауды профессионалды білу пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауды жүргізуде үлкен пайдаға асады. Жоғарыда көрсетілген көрсеткіштерді дәлді анықтау геолог-маманға екі үлкен мәселені шешуге мүмкіншілік береді:

- барлау жұмыстарының бағыты мен типтерін анықтауда;
  - барлау жұмыстарының деректерінің тау-кен мекемесін жобалау, құрылысын салу, игеру жұмыстарын терең түсінуде.
- Бұл мәселелердің барлығы келесі барлау жұмыстарында кателіктер жібермеуге, барлау мен игеру жұмыстарының эффективтігін көтеруге көмегін тигізеді.

#### *4.2.1. Кондицияларды негіздеу үшін керек геологиялық-экономикалық көрсеткіштерді анықтаудың әдістері*

##### *4.2.1.1. Пайдалы қазба кенорындарын игеру әдістері мен тәсілдері*

Игеру әдістерін (ашық немесе жерасты игеру әдістері) таңдау өте қиын мәселе емес. Көп пайдалы қазба кенорындары үшін арнайы зерттеулер мен есептеудің қажеті керек емес. Мысалы құрылыс материалдары кенорындары үшін игерудің ашық әдісін қолдану өзінен өзі белгілі сияқты. Ал тереңде немесе өте тереңде жатқан кенорындары үшін жерасты игеру

әдісін таңдауда белгілі мәселе. Жерасты игеру әдісін таңдау оңайға түспейді, себебі, жерасты игеру әдістері көптеген класстарға, түрлерге бөлінеді (онға дейін барады). Тау-кен ғылымымен практикасының соңғы жылдары ашқан, қазіргі заманда қолданылып жатқан әдістің бірі – шаймалау әдістері (жерүсті және жерасты). Бұл әдіспен жер бетінде жатқан қалдықтарды және жерастындағы кедей рудаларды экономикалық үлкен эффективті игеруге болады.

Пайдалы қазба кенорындарын игеру әдістерін таңдау келесідей ретпен жүргізіледі. Алдымен кенорынының тау-кен геологиялық жағдайларына сай келетін бір-бірімен бәсекелестік жағдайда таңдалған 2-3 әдістер алынады. Сонан соң әдісті жобалау және техника-экономикалық есепнамасын, 1 т руданы игерудің өзіндік құнын, капиталды шығындарын, жылдық рентабелдігін, минералды шикізаттың жоғалымдарын, пайдалы қазбаларды рационалды және кешенді түрде игерілетінін анықтайды. Осы талдаудың арқасында кенорынды немесе оның бір бөлігін игерудің оптималды әдісі таңдалады.

#### *4.2.1.2. Жер қойнауын пайдаланушының жылдық өнім мөлшері*

Мекеменің жылдық өнім мөлшері өнеркәсіптің даму жоспарлары мен нарықтың сұранысы негізінде келесідей факторлардың есептелуімен анықталады:

- 1) пайдалы қазба қорларының барланған саны мен сапасы және кенорынының қорды көбейту перспективасы;
- 2) пайдалы қазба кенорынын игеру әдістері мен тәсілдері және оларды жүргізу жолдарының жылдамдығы;
- 3) тау-кен мекемесінің (жер қойнауын пайдаланушының) өнімінің мөлшері;
- 4) пайдалы қазба кенорынының масштабы және оның жұмыс істеу уақыты.

Сонымен, тау-кен мекемесінің (жер қойнауын қолданушының) оптималды жылдық өнімділігін келесідей ретпен табуға болады. Алдымен геологиялық және тау-кен техникалық көрсеткіштердің арқасында немесе балансты

қорларды санымен, оптималды жұмыс істеу уақытымен, кенденелердің кеңістікте жату жағдайларымен, игеру әдісі және тәсілімен, рудниктің ұйымдық-техникалық құрылысы мен рудниктің максималды жылдық өнім шығару мүмкіншілігін анықтайды. Бұл анықтаудың кезінде, әрине, нарықтың осы минералды-шикізатқа деген сұранысы, олардың дефицит деңгейлері есепке алынады.

Егер игеру әдісі мен тәсілін немесе мекеменің жылдық өндіріс өнімін таңдау оңай болмаған жағдайда, әрине, бәсекелестей варианттарға жобалау негіздеме және техникалық-экономикалық есептеу жүргізіледі. Осы варианттарды салыстыру арқасында оптималды жылдық өнім мөлшерін табуға болады. Бұл үшін 1 т руда қазудың толық өзіндік құны, жылдық өнім, жылдық экономикалық эффект, жалпы немесе меншікті капиталдық шығындар көрсеткіштерін баға беру критерийлері деп есептеу керек. Сонымен қатар минералды шикізатың жоғалымдары, құнарсыздану және олардың соңғы өнімнің өзіндік құнына тигізетін ықпалы есепке алынады.

#### *4.2.1.3. Капиталды қаражыландыру (капиталовложение)*

Капиталды қаржыландырудың көлемі (мөлшері) пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудағы орны өте үлкен. Әрдайым капиталды қаржыландырудың қаражаттарының жетіспеушілігіне байланысты көптеген үлкен-үлкен кенорындарды игеру мәселелері шешілмей жатады немесе кейінге қалдырылады.

Капиталды қаржыландыру екі бөлікке бөлінеді: өнеркәсіпті және тұрғын үй-коммуналдық, мәдени-тұрмыс бағыттары. Өндірістік құрылысқа, капиталды тау-кен үңгімелеріне, тау-кен қондырғыларына, транспортқа кететін капиталды қаржылар игеру мен өңдеу есебінен өтеледі де «амортизация» бабы бойынша 1 т руданың және 1 т концентраттың өзіндік құнына кіреді. Ал, тұрғынүй-коммуналдық және мәдени-тұрмыстың құрылысқа кететін капиталды қаржылар өнімнің өзіндік құнына кірмейді де шығынның басқа баптарымен өтеледі (мысалы, пәтерақы есебінен).

Сонымен пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау үшін өнеркәсіптік капиталды қаржыландыру өте маңызды болады.

*4.2.1.4. Тау-кен мекемесінің (жер қойнауын  
пайдаланушының) өнімдерінің өзіндік құны*

Өнімнің өзіндік құны келесідей көрсеткіштермен тығыз байланысты: игерудің әдісі мен тәсілі, жерқойнауын пайдаланушының жылдық өнімділігі, жалпы және меншікті капиталды шығындар, кенорынының геологиялық жағдайлары, т.б. факторлар. Осы факторлардың өзара байланыстары өте тығыз болғандықтан өнімнің өзіндік құнын анықтаудың бірнеше варианттарын құрастыруға тұра келеді.

Руданың игеру мен өңдеудің өзіндік құны келесі шығындардан тұрады:

- а) еңбек ақылар;
- б) материалдар;
- в) электроэнергия;
- г) негізгі фондылардың амортизациясы;
- д) басқа да шығындар.

Еңбек ақылар руданы игеру мен өңдеуге кететін шығындардың негізі болып табылады. Өнімнің өзіндік құнының ашық игеру әдісінде 35–45%, ал жерасты игеруде 1 т руданың игеру өзіндік құнының 65–75% құрайды.

Материалдардың шығындары мен бағалары таужыныстардың қаттылығы мен транспорт шығындарының нормалары арқылы есептелінеді.

Электрэнергияның шығындары мен бағалары нормалар мен электрэнергияның сату бағалары арқылы анықталады.

Негізгі фондыларды қалпына келтіру үшін жиналатын амортизациялық есептеулер келесі статьялардан құралады:

- а) өндіріске арналған капиталды тау-кен үңгімелері, ғимараттар мен құрылыстар үшін амортизациялық есептеулер;
- б) қондырғыларды қалыпқа келтіру үшін амортизациялық есептеулер.

#### *4.2.1.5. Минералды шикізаттардың бағалары*

Тау-кен мекеменің (жер қойнауын пайдаланушының) рентабелді жұмыс істеуіне тек өнімнің өзіндік құны ғана емес, оған минералды шикізаттың бағасы да үлкен әсер етеді. Минералды шикізаттың бағасын, әрине, нарық заңдары реттейді. Бұл бағалар көптеген себептерге байланысты өзгеріп тұрады. Бұл бағаның өзгеруіне кейбір кезде саяси факторларда әсер етеді. Жер қойнауын пайдаланушы міндетті түрде дүниежүзілік, регионалдық нарық заңдарын ұқыпты, тұрақтылықты зерттеп отыратын бөлімшелерін ұйымдастырып отыруы тиіс.

#### *4.2.1.6. Пайдалы қазба кенорны рудасының құндылығы*

Пайдалы қазба кенорны рудасының құндылығы екі түрге бөлінеді:

Шығарып алу және барлық құндылықтары. Егер тау-кен мекеменің соңғы өнімі руда болатын болса, оның шығарып алу құндылығы барлық құндылықпен бірдей болады. Ал егер мекеменің соңғы өнімі концентрат немесе металл болатын болса, шығарып алу құндылығы мен барлық құндылықтардың айырмашылығы болады. Ол айырмашылық минералды шикізаттың қолдану коэффициент арқылы анықталады.

Руданың барлық құндылығы оның экономикалық потенциалды мүмкіндігін көрсетеді. Барлық құндылықпен шығарып алу құндылығының айырмашылығы келешекте – игеру және өңдеу технологиясын дамыту арқасында туатын резерв болып есептеледі.

Минералды шикізатты қолдану коэффициенті жобалау (жоспарлы) және нақты болып бөлінеді. Өкінішке орай, жобалау мен құрылыс жұмыстарының қателіктерінің арқасында минералды шикізаттың нақты коэффициенті жобалау коэффициентінен төмен болып шығатын жағдайлар кездеседі. Минералды шикізаттың жоспарлау коэффициенті оның рентабелдігі және өзіндік құны сияқты көрсеткіштермен бірге

жерқойнауын қолданушы үшін жоспарлы көрсеткіштері жақсартуға итеретін ынталандыру факторы болып табылады.

Бір тонна руданың шығарып алу құндылығын біле отырып кенорынының жылдық шығарып алу құндылығын (жылдық тауар өнімнің құны) және кенорнының игеру құндылығын табуға болады.

$$K_{\text{жыл}} = K_{\text{ш.а.к}} \cdot \Theta_{\text{жыл}}, \quad (1)$$

мұндағы  $K_{\text{жыл}}$  – жылдық шығарып алу құндылығы;

$K_{\text{ш.а.к}}$  – 1 т руданың шығарып алу құндылығы;

$\Theta_{\text{жыл}}$  – мекеменің руда қазып алу жылдық өнімі.

$$K_{\text{к.и.}} = K_{\text{ш.а.к}} \cdot \Theta_{\text{ө.к}}, \quad (2)$$

мұндағы  $K_{\text{к.и.}}$  – кенорынды игеру құндылығы;

$\Theta_{\text{ө.к}}$  – кенорнының өндірістік қорлары (геологиялық қорлардың жоспарлы жоғалымдарды алып тастағанда шығатын қорлар).

$$K_{\text{б.к.}} = K_{\text{ш.а.к}} \cdot \Theta_{\text{г.к}}, \quad (3)$$

мұндағы  $K_{\text{б.к.}}$  – кенорынының барлық құндылығы;

$\Theta_{\text{г.к}}$  – жер қойнауындағы геологиялық қорлар.

#### *4.2.1.7. Кенорнын игерудің ұтымдылығы және капиталды шығындардың эффективтілігі*

Бір тонна руданы игеру рентабелдігі (пайдалығы) ол рудадан шығарып алу құндылықтан сол руданы игеру өзіндік құнын алып тастау арқылы табылады. Бір тонна руданы игеруден шығатын пайда және жылдық пайда, кенорнын игеру жылдық жалпы рентабелдігі пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың негізгі критерийлері болып табылатындығы белгілі мәселе. Тау-кен мекеменің құрылысын салуға кететін капиталды шығындардың экономикалық эффективтілігін анықтаудың көрсеткіші болып игерудің өтелімділік уақыты болып табылады. Ал осы

көрсеткіштің қарама-қарсы көрсеткіші болып капиталды қаржы салу эффектілігінің коэффициенті болып есептеледі. Пайданың қолданылатын қаржының бір өлшеміне (қазақстанда тенге) келетін капиталды қаржының бір бөлігі эффективтіліктің коэффициенті болып табылады.

### **4.3. Кондициялардың көрсеткіштерін анықтау**

Кондициялардың көрсеткіштері келесі параметрлермен тығыз байланысты: минералды шикі заттың түрі, пайдалы қазба кенорындарының түрлері мен сипаттамасы, пайдалы қазбаларды игеру және өңдеу әдістерінің жағдайлары. Кондициялар үшін оның құрамын (көрсеткіштерін) дұрыс таңдау өте маңызды. Кондициялардың көрсеткіштерін күрделендіру немесе олардың сандарын көбейте беру қайшылыққа әкеліп соғады, геологиялық-экономикалық бағалаудың дәлдігін төмендетеді және пайдалы қазба қорларын есептеуді күрделендіреді. Сондықтан да бұл көрсеткіштердің маңыздыларын таңдау пайдалы қазба кенорнын геологиялық-экономикалық бағалаудың дәрежесін көтереді. Пайдалы қазба кенорындары үшін әдетте келесідей көрсеткіштерден бес-алтауын таңдаған тиімді болады:

1. Пайдалы компоненттің есептеу блогындағы минималды өнеркәсіптік мөлшері.
2. Пайдалы компоненттің шеткі сынамадағы борттық мөлшері: осы борттық мөлшерімен балансты қорлардың контуры анықталады.
3. Пайдалы компоненттің шеткі сынамадағы баланстан тыс қорларды есептеуге арналған борттық мөлшері.
4. Пайдалы қазба кен денесінің балансты және баланстан тыс қорларына қосылатын кен дененің минималды қалыңдығы.
5. Минималды метрлі-пайыз (метропроцент).
6. Кенденудің минималды коэффициенті.
7. Минералды шикізаттың минималды қоры.

8. Қорларды есептеуге жататын рудадағы қосымша элементтердің тізімі және олардың есептеу блогындағы минималды мөлшері.

9. Пайдалы қазба қорларды игерудің максималды тереңдігі.

10. Пайдалы қазба қорларын игеру әдісі және ашық әдісін (карьер) қолдану үшін қолданылатын ашу коэффициентінің максималды мөлшері.

11. Рудасыз таужыныстар мен баланстан тыс рудалардың балансты қорға қосылатын максималды қалыңдығы.

12. Есептеу блогындағы зиянды элементтердің максималды мөлшері. Бұл көрсеткіш кен денесін контрлау үшін алынған сынамаға да қолданылады.

13. Өз алдына контурлауды және есептеуді талап ететін минералды шикізаттардың түрлері мен сорттары.

14. Пайдалы қазбалардың физикалық-механикалық қасиеттеріне (отқа төзімділігі, мыжылуға қарсылықтығы, гранулометрлік құрамы, кесектілігі т.б.) қойылатын талаптар.

Көмір кенорындары үшін келесідей талаптар қойылады: игерудің селективті әдісін қолдануға болмайтын жағдайда бос таужыныстар мен көмірдің қалыңдықтарының сомалық ара қатынасы, жанғыш қазбалардың күлділігі, көмірлердің наубайлығы (спекаемость), күкірттің мөлшері, алғашқы шайырлардың шығу мөлшері, т.б. көмірді қолдану үшін қойылатын талаптар.

Минералдық сулар мен тұздықсу кенорындары үшін игеру режимдердің түрлері (фонтанды, насосы, компрессорлы) және оларды игерудің динамикалық деңгейіне талап қойылады. Жерасты термалды су кенорындары үшін, егер олар жылу энергиясы болып қолданылған жағдайда – судың минималды температурасы (су шығатын жерде) және олардың минерализациясының максималды мөлшері.

Көптеген минералды шикізаттың түрлері үшін, әсіресе рудасыз пайдалы қазбалар үшін мемлекеттік стандарттар мен техникалық жағдайлардың талаптары қолданылады.

#### 4.3.1. Минималды өнеркәсіптік сапа мөлшері

Минималды өнеркәсіптік мөлшері деп есептеу блогындағы пайдалы компоненттің оны игеру, өңдеу арқасында есептелінген шығару құндылығына кеткен шығындарды және капиталды салымдарды қайтаруды қамтамасыз ететін көрсеткішті атайды.

Пайдалы қазбаның минималды өнеркәсіптік мөлшерін келесідей формула арқылы анықтауға болады:

$$M_{\text{м.ө.}} = \frac{(I_u + I_r) \cdot K_n \cdot 100}{B \cdot K_k \cdot K_{\text{ш}}}, \quad (4)$$

мұндағы  $M_{\text{м.ө.}}$  – минималды өнеркәсіптік мөлшері (сапасы);

$I_u$  – игерудің өзіндік құны;

$I_r$  – өңдеудің өзіндік құны;

$K_n$  – пайда алу үшін ескерілетін коэффициент;

$B$  – өнімнің бағасы;

$K_k$  – руданың құнарсыздауын есептейтін коэффициент;

$K_{\text{ш}}$  – пайдалы элементті шығару (өңдеу кезінде) коэффициенті.

Егер пайдалы қазба кешенді болатын болса минималды өнеркәсіптік мөлшер (сапа) екі түрде анықталады: әр элементтер үшін, немесе негізгі бір элемент үшін, ол үшін сол алынған негізгі элементке басқа да элементтердің жағдайы есептелінуі тиіс (условный элемент).

Минималды өнеркәсіптік мөлшерді негізгі элементтер (условный металл) үшін анықтау кезінде игеру мен өңдеу қалдықтарын қолдану мәселесі келесідей жағдайларда есепке алынады:

1) қалдықтарды қолдану мәселесінің технологиясы құрастырылған және оларды пайда әкелетіні негізделген;

2) қалдықтарды өңдеу үшін кеткен шығындардың қайталануы анықталған;

3) қалдықтардан шығарылған өнімге пайдаланушылар табылған жағдайда.

Минималды өнеркәсіптік мөлшерді анықтауда міндетті түрде игеру және өңдеу қалдықтарын пайдалану мәселесі есепке алынуы тиіс.

Минималды өнеркәсіптік мөлшері кондициялардың келесі параметрлермен өте тығыз байланысты: пайдалы элементтің борттық мөлшері, максималды аршу коэффициенті, кенденудің минималды коэффициенті, бос таужыныстар мен баланстан тыс рудалардың қор есептеуге кіретін дененің максималды қалыңдығы, т.б.

#### *4.3.2. Борттық мөлшер (сана)*

Пайдалы қазбалардың борттық мөлшері деп пайдалы элементтің шеткі сынамалардағы кен дененің өнеркәсіптік қорлар контурына кіретін мөлшерін атайды.

Борттық мөлшер пайдалы қазба кенорындарын дұрыс бағалауға және игеру әдісінің оптималды вариантын таңдауға жол ашатын фактордың бірі болып есептеледі. Бұл фактор кенорындарды игеруде кететін қаржыларда үнемдеуге, жер қойнауында қалатын жоғалымдарды азайтуға және пайдалы қазба кенорнын геологиялық-экономикалық бағалауда үлкен рөл атқарады.

Борттық мөлшердің минималды өнеркәсіптік мөлшерден төмен болуы келесідей жағдайларды сақтап қалуға көмектеседі: пайдалы қазба қорларын азайтпауға, кен денелердің бөлшектеніп кетпеуіне. Бұл көрсеткіштер кенорнын игеруде позитивті немесе негативті рөл атқарады.

#### *4.3.3. Пайдалы қазба кен денесінің минималды қалыңдығы және рудасыз таужыныстар мен баланстан тыс рудалардың қорлардың есебіне кіретін максималды қалыңдығы*

Пайдалы қазба кенорындарының геологиялық-техникалық жағдайлары (қалыңдығы, кен денелерінің морфологиясы күрделі, рудалы интервалдар бос таужыныстар немесе баланстан тыс рудалармен алмасып жатады) күрделі болған жағдайда кондицияларды дұрыс құрастыру үшін пайдалы қазба кен денелерінің минималды қалыңдығы және қор есебіне

қосылатын рудасыз таужынытар мен баланстан тыс рудалардың максималды қалыңдығы өте керек факторлар болып есептеледі.

Кен денелердің минималды қалыңдығы пайдалы қазбаны игеру әдісіне байланысты анықталады. Ал игеру әдісін таңдау келесі факторлар арқылы шешіледі: кен дененің тереңдігі, жату жағдайлары, морфологиясы, мөлшерлері, ішкі құрылысы, пайдалы компоненттердің таралу заңдылықтары, рудалардың, таужыныстардың қаттылығы, орнықтылығы басқа да тау-кен геологиялық факторлар.

Қорларды есептеуге рудасыз таужыныстар мен баланстан тыс рудаларды қосу игеру кезінде жоғарғы өндірісті игеру әдісін қолдануды, қорларды ұлғайтуды, бірақ руданың орта сапасын төмендетеді.

Пайдалы қазба кенденесінің минималдық қалыңдығы мен қор есебіне кіретін рудасыз таужыныстардың және баланстан тыс рудалардың максималды қалыңдағылардың кондициялардың жалпы негізіне тигізетін себептердің шешімін табу үшін олардың бірнеше варианттарын құрастырады. Осындай варианттар жасау геолог-маманға есептің нашар варианттарын шығарып тастауға мүмкіншілік береді.

#### *4.3.4. Минималды метро-пайыз (метро-процент)*

Егер пайдалы қазба кен денесінің қалыңдығы минималды игеру қалыңдықтан кем болған жағдайда, бірақ пайдалы элементтің мөлшері жоғары болған жағдайда кондициялардың көрсеткіші (параметры) ретінде метро-пайыз (метро-грамм, метро-килограмм, т.б.) қабылданады. Бұл параметр минималды қалыңдықпен минималды мөлшерді көбейту арқылы анықталады. Қалыңдығы минималды қалыңдықтан аз кен денелерін (мөлшері үлкен болған жағдайда) игеру кезінде игеру міндетті түрде рудасыз таужыныстарды қосып алуды мәжбүр етеді. Бұл жағдайда кен дененің қалыңдығы аз болған сайын құнарсыздану деңгейі көбейе береді. Минималды метро-пайыздың ерекшелігі болып – игеру кезіндегі құнарсыздану руданың мөлшерімен орнын толтыру керек.

Кондицияларда әр уақытта минималды метро-пайыз минималды қалыңдықпен және минималды өнеркәсіптік мөлшермен (сапамен) бірге құрастырылуы тиіс.

#### *4.3.5. Игерудің тереңдігі және аршуудың максималды коэффициенті*

Пайдалы қазба кенорындарын жерасты әдісімен игеру тереңдігін техника-экономикалық есептеу арқылы анықтайды. Бұл есептеулердің бірнеше варианттары жасалуы тиіс. Бұл есептеуде кенорынының тау-кен-геологиялық ерекшеліктері, минералды-шикізатқа деген сұранысы, т.б. тауарлы-экономикалық жағдайлар ескеріледі.

Пайдалы қазба кенорындарын ашық әдіспен игеру жерасты әдістерге қарағанда артықшылықтарға ие. Ашық әдіспен игеруде жерасты әдіске қарағанда жұмыскерлер өнімділігі 5-10 рет жоғары, өзіндік құны да едәуір төмен болып келеді. Карьердің құрылысы шахтаға қарағанда 2-3 рет тезірек, ал капиталды шығындар 1,5-2 рет кем болып келеді. Руданың жоғалымдары да 3-4 рет кемиді. Еңбек қауіпсіздігі, жұмыстарды механизациялау, санитарлы-гигиеникалық жұмыстардың жағдайлары жақсартады.

Соңғы кездерде жерасты мен ашық әдістерді кешенді түрде қолдану дамып келеді (кенорынының жоғарғы горизонттарын – ашық әдіспен, ал төменгі горизонттарын – жерасты әдісімен).

Ашық әдісті таңдау үшін байсалды кедергі болып аршу таужыныстардың көлемі болып табылады. Оларды рудасыз таужыныстары үйіндісіне жинау керек. Бұл фактор, әрине, аршу коэффициенті арқылы анықталады.

Аршу коэффициенттері геологиялық және өнеркәсіптік аршу коэффициенттері болып екі түрге бөлінеді. Геологиялық аршу коэффициентін аршу арқасында шығарылатын таужыныстармен карьердің борттарын жөндегенде шығатын таужыныстардың жалпы көлемін геологиялық қорларға бөлгенде шығатын коэффициенті атайды. өнеркәсіптік аршу коэффициенті сол таужыныстардың көлемін шығарып алуға болатын рудалардың (геологиялық қорлардан жоспарлы жоғалымдарды алып тастағанда) көлеміне бөлгенде шығатын коэффициентті атайды.

#### *4.3.6. Кенденудің (рудаланудың) минималды коэффициенті*

Кенденудің коэффициенті өте күрделі, пайдалы элементтердің өте бірқалыпы емес болып таралатын кенорындар үшін қолданылады. Рудалану (кендену) коэффициенті нақты рудалы (кондициялық) өңірлер көлемінің (қалыңдығының немесе ауданының) бүкіл рудалы қабат көлеміне (қалыңдығына немесе ауданына) қатынасымен анықталады. Рудалы дененің қандай өлшемі тұрғысынан кескінделгендігіне қарай бұл коэффициент сызықтық, аудандық және көлемдік болып үш түрге бөлінеді.

Рудалану (кендену) коэффициенті келесі жағдайларда қолданылады:

а) рудалы ұяларды, желілерді, қалталарды және рудалармен алмасып жатқан баланстан тыс, рудасыз бөлшектерді контурлау қиынға соққан жағдайда;

б) пайдалы қазба кенорнын игеру кезінде кондициялық рудаларды баланстан тыс немесе рудасыз таужыныстардан селективті түрде игеруге болмайтын жағдайда.

Кендену коэффициенті борттық мөлшермен тығыз байланысты. Борттық мөлшерді азайту рудалану коэффициентін азайтады. Рудалану коэффициенті игеру кезінде қосымша шығын жасауға әкеліп соғады. Бұл қосымша шығындар рудалану коэффициентінің мөлшеріне байланысты және ол минималды өнеркәсіптік мөлшерді анықтауда еске алынады.

#### *4.3.7. Пайдалы қазба қорларының минималды мөлшері*

Пайдалы қазба кенорынының кен денелерінің саны көп болып, олардың игерілуі өзалдына жүргізілуді талап ететін жағдайда, кондицияларға пайдалы қазба қорларының минималды мөлшері кіргізіледі. Пайдалы қазба қорларының минималды мөлшері игеру үшін салынатын капиталды шығындарды қайтаруға мүмкіншілігін есептеу арқылы анықталады. Кондициялардың бұл көрсеткіші басқа

факторлармен игеру әдісі, капиталды салымдар, мекеменің жылдық өнім мөлшері, оның техника-экономикалық көрсеткіштері, жұмыс істеу уақыты, т.б. тығыз байланысты. Бұл факторлар келесідей жағдайлармен тығыз байланысты: географиялық, транспорттық-экономикалық, тау-кен-техникалық жағдайлар, пайдалы қазба кен денелердің жату жағдайлары, морфологиясы, ішкі құрылымдары, руданың сапасы мен олардың өңдеу ерекшеліктері.

#### *4.3.8. Зиянды қосындылардың максималды мөлшері*

Әдетте, минералды шикізаттардың (рудалардың) ішінде пайдалы элементтермен қатар зиянды қосындылар да табиғи түрде кездеседі. Зиянды қосындылар кейбір жағдайларда өңдеу кезінде оңай бөлінеді, ал кейбір жағдайларда осы зиянды қосындылардың арқасында кенорындары резервке, баланстан тыс қорларына жатқызылады.

#### *4.3.9. Минералды шикізаттардың түрлері мен сорттарын анықтау*

Кондицияларда руданың (минералды шикізаттың) өнеркәсіптік түрлері мен сорттары белгіленуі тиіс. Әртүрлі сортты рудалардың жеке технологиясы құрастырылады. Руданың түрлері мен сорттары есептеу блоктары бойынша бөлінулері тиіс. Руданың түрлері мен сорттары келесідей көрсеткіштер арқылы анықталуы мүмкін: минералдың құрамдары, тотығу деңгейі, өңдеу технологиясының ерекшеліктері, элементтік құрамдары, т.б. руданың түрлері мен сорттарын анықтау үшін кен денелердің минералды-технологиялық картаға түсіру жұмыстарын жүргізу керек.

#### *4.3.10. Баланстан тыс рудалардың кондициялары*

Баланстан тыс рудаларға қазіргі техника мен технология қолдануда экономикалық пайда әкелмейтін, бірақ келешекте олар пайдалы болуы мүмкін рудалар жатады. Баланстан тыс кенорындарға саны, сапасы жағынан кондициялар талаптарына жауап береді, бірақ әлі өңдеу технологиясы құрастырылмаған және географиялық-техникалық жағдайлары өте күрделі кенорындар да жатады. Кейбір кенорындардың өз алдына бөлек жатқан бөліктері де баланстан тыс объектілерге жатуы мүмкін.

Баланстан тыс рудалардың кондицияларының көрсеткіштері болып пайдалы элементтің борттық мөлшері және минималды орташа мөлшері (сапасы) саналады. Оларды негіздеу кондицияларды негіздеу әдістерімен жүргізіледі.

## **5. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБА ҚОРЛАРЫН ЕСЕПТЕУ**

Пайдалы қазбалардың қорларын (руда немесе металдар) есептеу геологиялық барлау жұмыстарының негізгі және қорытынды бөлігі болып табылады. Қорды есептеу кенорындарды геологиялық-экономикалық бағалаудың негізі болып табылады. Пайдалы қазба қорларын есептеу, оларды есепке алу өте маңызды мемлекеттік іс болып есептеледі, себебі жер қойнауы Қазақстан Республикасында мемлекеттің меншігінде болғандықтан жер қойнауын пайдалану (жер қойнауын зерттеу, игеру, қолдану) мемлекеттің бақылауында болады, ол үшін жер қойнауын пайдаланудың мониторингі жүргізіледі, жер қойнауының қоры құрастырылады. Жер қойнауының қоры – пайдалы қазбалардың мемлекеттік қор балансын жасауды талап етеді. Мемлекеттік пайдалы қазба қорлар балансы жер қойнауындағы барлық пайдалы қазбалар (көмірсутегі, қатты пайдалы қазбалар, газдар, жерасты сулары, балшықтар, т.б.) үшін жүргізіледі. Бұл баланс мемлекеттегі барлық пайдалы қазбалардың санын, сапасын, барлау, игеру деңгейін, жатқан орындарын, жыл басындағы жағдайын, жыл бойындағы өзгеру көрсеткіштерін, жыл аяғындағы жағдайын көрсетеді.

Пайдалы қазба қорларын есептеу келесі негізгі мақсаттарды шешуге арналады:

- 1) пайдалы рудалар мен металдардың жер қойнауындағы санын, түрлері мен сорттарға және учаскілерге бөлуге;
- 2) есептелген руданың сапасын анықтауға;
- 3) пайдалы қазба қорларын есептеудің дәлдігін, пайдалы қазба кенорынының зерттелу деңгейін, осы мәселелердің кенорынды игеру мәселесін шешу үшін керектігін;
- 4) пайдалы қазбалардың өңдеу технологиясын анықтау;
- 5) пайдалы қазба қорларын барлау және зерттеу деңгейлеріне байланысты жіктелуге.

Пайдалы қазба қорларын есептеу барлау, игеру кездерінде бірнеше рет орындалады. Осы есептеулер кезінде келесідей мәселелер қайта-қайта қаралып анықталады;

а) есептелінген қорлардың кондициялардың талаптарына сай болуы;

б) кен денелердің кеңістіктегі жату-жағдайлары, пішіндері, қалыңдықтары, ішкі құрылымдары;

в) рудалардың табиғи, өнеркәсіптік түрлері мен сорттары, т.б.;

г) кен денелерді аршу және игеру жағдайлары;

д) пайдалы қазба кенорындарының барлану, зерттелу, игеруге дайындалғаны, өнімнің нарық заңдылықтарына жауап беруі.

### **5.1. Пайдалы қазба қорларының жіктелімі (классификациясы)**

Жоғарыда айтылып кеткендей Қазақстан Республикасында «Жер және оның қойнауы, су көздері, өсімдіктер мен жануарлар дүниесі басқа да табиғи ресурстар мемлекет меншігінде болады. Жер, сондай ақ заңда белгіленген негіздерде, шарттар мен шектерде жеке меншікте болуы мүмкін» (Қазақстан Республикасы Конституциясы, 6-бап, 3-тармақ). Сонымен жер қойнауы және онда жатқан барлық пайдалы қазбалар (мұнай, табиғи газ, конденсат, қатты пайдалы қазбалар, жерасты сулары) тек қана мемлекеттің меншігінде болады. Сондықтанда барлық пайдалы қазбалардың қорларының жіктелімі (классификациясы) мемлекет органдардың бекітуімен жүзеге асырылады.

Қазақстан Республикасы территориясында келесідей мемлекеттік құжаттар жұмыс істейді:

1) мұнай мен табиғи көмірсутекті газ кенорындары қорларының, болашақ және болжамдық ресурстарының сыныптамасы (жіктелімі, классификациясы);

2) жерасты суларының пайдаланылатын қорлары мен болжамдық ресурстарының сыныптамасы (жіктемесі, классификациясы);

3) қатты пайдалы қазба кенорындардың қорлары мен болжамдық ресурстарының жіктемесі (клаффисикациясы). Бұл оқу құралында, негізінен, қатты пайдалы қазбаларды геологиялық-экономикалық бағалаудың мәселелерін қаралатын болғандықтан, біз, негізгі талдауды осы қатты пайдалы қазбаларға арнаймыз.

Қатты пайдалы қазбалары толық барлану дәрежесі бойынша, кенорындардың құрылысының күрделігіне байланысты келесідей топтарға бөлінеді:

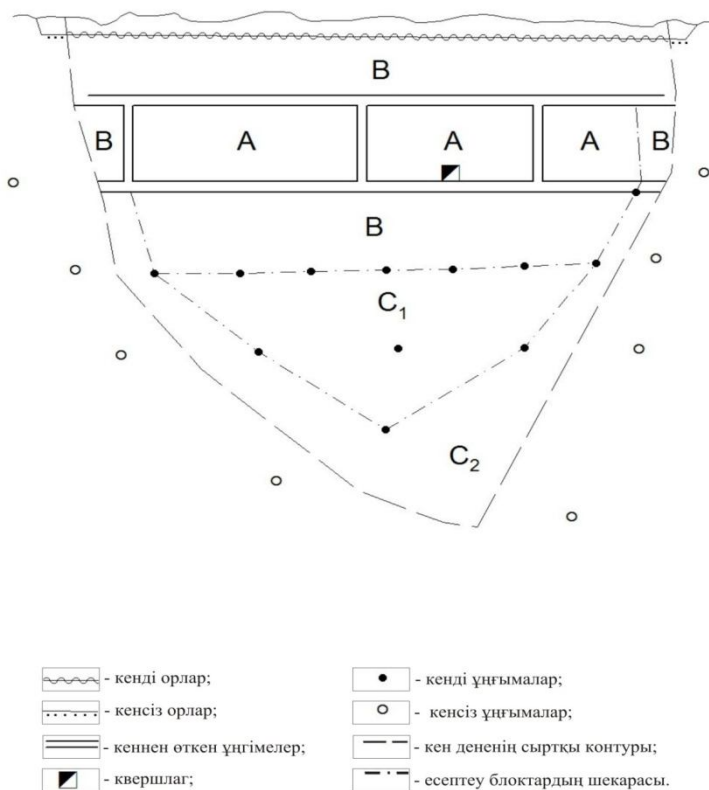
1-топ. Жатыс жағдайлары, ішкі құрылысы бұзылмаған немесе аздап бұзылған, сапасы қалыпты, пайдалы элементтердің таралуы біркелкі, мөлшерлері ірі кенорындар.

2-топ. Жатыс жағдайы бұзылған, құрылысы, пайдалы элементтердің сапасы тұрақсыз, негізгі құндылықтары біркелкі емес, мөлшерлері ірі және орташа кенорындар. Екінші топқа көмірлердің, қазбалы тұздардың және жай геологиялық құрылысы, әлде басқа қазбалардың күрделі өте күрделі қазу жағдайлары бар кенорындар жатады.

3-топ. Жату жағдайы қатты бұзылған, өте өзгергіш қалыңдығы, ішкі құрылысы, пайдалы элементтердің таралуы тұрақсыз, орта мөлшерлері, өте күрделі геологиялық құрылысы бар кенорындар.

4-топ. Жатыс жағдайлары төтенше бұзылған, ішкі құрылысы, қалыңдығы кенет өзгергіш, пайдалы элементтердің сапасы өте қалыпсыз, мөлшерлері ұсақ, сирек орташа денелері бар кенорындар.

Пайдалы қазбалардың қорлары барлану дәрежесіне, зерттелу дәрежелері бойынша А, В, С<sub>1</sub> және С<sub>2</sub> категорияларына бөлінеді (1-сурет).



1-сурет. Пайдалы қазба қорларының категориялық сұлбасы  
(A, B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>)

Болжамдық ресурстар дәлелдік дәрежесі бойынша P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> категорияларына бөлінеді.

Пайдалы қазба қорлары есептелінеді, ал болжамдық ресурстар бағаланады.

А категориялы қорлар келесідей талаптарға сәйкес болуы тиіс:

1) кен денелердің мөлшері, пішіні және жатыс жағдайы анықталған, олардың сапалық және мөлшерлік өзгергіштігі, кен денелердің ішіндегі рудасыз немесе баланстан тыс бөлшектері белгіленген, өлшенген:

2) руданың өндірістік түрлері мен сорттары анықталған, зиянды қосымшалардың таратылуы анықталған, руданың барлық сипаттамасы кондициялардың талабына сәйкес:

3) рудалы кен денелердің контурлары ұңғымалар мен үңгілермен шектелген.

**В** категориялы қорлар **А** категориялы қорларға қоятын талаптарға сай болады да, бірақ барлау торы **А** категориясынан үлкенірек болады.

**С<sub>1</sub>** категориялы қорларға келесідей талаптар қойылады:

Руда кен денелерінің өздеріне тән пішіндері және мөлшерлері олардың ішкі құрылысы, жатыс жағдайының негізгі ерекшеліктері, олардың өзгергіштігі, руданың өнеркәсіптік түрлері мен сорттары, минералдық пішіндері, құрамдары, пайдалы элементтердің кеңістікте таралу заңдылықтары **В** категориялы қорлардан төменірек анықталған. Кен денелердің контурлары геологиялық негізделген, экстраполяция әдісімен анықталады.

**С<sub>2</sub>** категориялы қорлар келесідей талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

Пайдалы қазба кен денелерінің ішкі құрылысы, пішіні, мөлшері және кен денелердің жатыс жағдайлары, руданың технологиялық қасиеттері, сапасы, кен денелердің контурлары басқа да сипаттамалары жоғарғы категориялы қорларды есептеу кезіндегі анықталған параметрлерді экстраполяциялау жолымен белгіленеді.

**Р<sub>1</sub>, Р<sub>2</sub>, Р<sub>3</sub>** категориялы болжамдық ресурстары қорлардың өсу мүмкіндігін кен денелердің контурынан тыс аумақтарының кеңею нәтижесінде (**Р<sub>1</sub>**), алапта, ауданда, рудалы торапта, кенді аланда кен денелердің табылу мүмкіндігін (**Р<sub>2</sub>**), қолайлы стратиграфиялық литологиялық, тектоникалық басқа да факторлар негізімен және ұқсастық негізімен (**Р<sub>3</sub>**) болжамалы параметрлер бойынша болжанады.

Пайдалы қазба кенорындары барлану, игеру техника-экономикалық негіздемелерінің сенімділігі бойынша – игерудегілер, барланғандар, бағалағандар деп бөлінеді.

Пайдалы қазбалардың қорлары (негізгі және қосымша элементтерімен бірге) олардың экономикалық маңызы бойынша

есептеу және есепке алынуға жататын екі топқа бөлінеді: баланстық және баланстан тыс қорлар. Баланстық қорлар екі шағын топқа бөлінеді: экономикалық және экономикалық шектелген. Экономикалық баланстық қорлар – бұл бәсекелестік нарық жағдайында игерілуі (өндірілуі) нарық мақсатына сай қорлар. Экономикалық шектелген баланстық қорлар – бұл бәсекелестік нарық жағдайына уақытша тиімді емес қорлар.

Пайдалы қазба қорлары: балансты, баланстан тыс қорлар міндетті түрде мемлекеттік сараптамадан өтіп мемлекеттік есепке (балансқа) алынады. Қазақстан Республикасы «Жер қойнауы және оны қолдану» (2010) заңы бойынша пайдалы қазба кенорынын игеру жобасы немесе игеруі олардың мемлекеттік қор комиссиясымен бекітілген (мемлекеттік сараптамадан өткен) жағдайда ғана рұқсат беріледі.

## **5.2. Пайдалы қазба қорларын есептеу үшін керек деректер**

Қатты пайдалы қазбалардың қорлары салмағымен немесе көлемімен есептеледі. Пайдалы қазба рудалары, рудадағы пайдалы элементтердің қоры жер қойнауында жатқан жағдайында есептелінеді. Есептеу игеру кезіндегі жоғалымдарды еске алмай-ақ жүргізіледі. Есептеудің жалпы формулалары келесідей:

$$K_{п.э.} = \frac{\dot{K}_p \cdot C}{100}, \quad (5)$$

$$K_p = K \cdot T, \quad (6)$$

$$K = A \cdot k, \quad (7)$$

мұндағы  $K_{п.э.}$  – пайдалы элементтің (металдың) қоры (т, кг, г);

$K_p$  – руданың қоры (т, кг);

$C$  – пайдалы элементтің (металдың) рудадағы мөлшері (% , г/т);

$K$  – руданың көлемі ( $m^3$ ,  $cm^3$ );

$A$  – есептеу блогының ауданы ( $m^2$ ,  $cm^2$ );

$q$  – кен денесінің қалыңдығы (м, см);

$T$  – руданың меншікті (көлемдік) салмағы ( $t/m^3$ ,  $kg/m^3$ ,  $kg/cm^3$ ,  $g/cm^3$ ).

Осы формулалардан көрініп тұрғандай, пайдалы қазба қорларын есептеу үшін барлау мен игеру жұмыстарының арқасында анықталатын керек деректер болып келесідей табылады:

- кен дененің қалыңдығы (м, см);
- кен дененің алып жатқан ауданы ( $m^2$ ,  $cm^2$ );
- руданың тығыздығы – көлемдік салмағы ( $t/m^3$ ,  $kg/m^3$ );
- пайдалы элементтің (металдық) мөлшері ( $\%$ ,  $g/t$ ).

Кен дененің қалыңдығы үңгімелер, ұңғымалар және ашылымдарда (табиғи, жасанды) тура өлшеу арқылы анықталады. Егер кен денелердің шекарасы анық көрініп тұрғанда – қалыңдығы тура өлшеумен, ал кен денелердің шекарасы анық емес болатын жағдайда кен шекарасы сынамалау арқылы анықталады, әрине, борттық мөлшерді қолданудың арқасында.

Пайдалы қазба қорларын есептеу практикасында кен дененің жазылу бағытына байланысты қалыңдықтар келесідей болып бөлінеді:

- 1) ақиқатты немесе қалыпты (м) – нормалы жағдайда өлшенеді;
- 2) горизонталды (м) – горизонталды жағдайда өлшенеді;
- 3) тікті (м) – тікті жағдайда өлшенеді;
- 4) қиғашты (м) – қиғашты жағдайда өлшенеді.

Пайдалы қазба қорларын есептеу кезінде қалыңдықтардың түрлерін бір түрге келтіруге тура келеді. Бұл операция геометриялық формулалармен орындалады. Қорды есептеу кезінде қалыңдықтардың орташа мөлшерін орташаарифметикалық әдіспен анықтайды.

Тығыздық (көлемдік салмақ) кен денелердің немесе тау жыныстардың табиғи түрде, олардың барлық жағдайларын (кеуектілігі, жарықшақтығы, ұралылығы) есептеу түрде анықталады. Көлемдік салмақ (тығыздық) әрдайым меншікті салмақтан аз болып келеді.

Меншікті және көлемдік салмақтар пайдалы қазбалардың заттық құрамымен корреляциялық байланыста болады. Көлемдік салмақ руданың әртүрлі сорттары мен түрлері үшін өз алдына анықталуы тиіс.

Көлемдік салмақ пайдалы қазба қорларын есептеу үшін негізгі көрсеткіштердің бірі болып саналады. Оны анықтауда кеткен қателер қордың мөлшерін есептеуде қайталанадыда жұмыстың қорытындысына негативті түрде әсер етеді.

*Ылғалдылық.* Пайдалы элементтердің мөлшері лабораторияда кептірілген пайдалы қазбада, ал көлемдік салмақ –табиғи ылғалдылық жағдайда анықталады. Ылғалдылықтың мөлшері 30-40% дейін, кейбір кездерде оданда көбірек болғандықтан, бұл жағдайды есепке алмауға болмайды. Ылғалдылық көлемдік салмақты анықтаған сынамалар арқылы анықталуы тиіс. Ылғалдылық пен көлемдік салмақ бір-бірімен өте тығыз қатысты. Ылғалдылық пен көлемдік салмақтың орташа деңгейін табу өте жауапты мәселе, сондықтан оларды анықтау алдында арнайы талқылауды талап етеді.

*Пайдалы элементтердің (металдардың) мөлшері (сапасы).* Металды немесе металсыз пайдалы қазбалардың көпшілігінде пайдалы элементтердің мөлшерін есептеу үшін олардың руданың ішіндегі пайдалы элементтердің (металдардың) мөлшерін (сапасын) білу керек. Кейбір пайдалы қазбалар үшін: көмір, әктас, саздар, бокситтер, фосфориттер пайдалы элементтердің (металдардың) қорларын есептемейді, бірақ олардың сапалы мөлшерін анықтау міндетті.

Түбірлі кенорындар үшін пайдалы элементтердің (металдардың) мөлшері (сапасы) салмақ пайыздары немесе бір тоннадағы грамм мөлшері есептелінеді. Слюдадар үшін – 1 м<sup>3</sup> рудадағы килограмм, шашылымды кенорындары: асыл металлдар үшін – грамм бір тонна немесе бір метр куб рудада, алмас үшін – карат және миллиграмм бір метр куб рудада, т.б. кейбір элементтердің мөлшері олардың тотықтары арқылы: BeO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, U<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, WO<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>O, SnO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, т.б. элементтердің мөлшері сынамаларды талдау арқылы анықталады.

Пайдалы қазба қорларын есептеу кезінде пайдалы элементтердің (металлдардың) орташа мөлшерін бірнеше рет анықтайды: алдымен қазындылар үшін, сосын қима бойынша, сонан соң – есептеу блогы бойынша. Пайдалы элементтердің (металлдардың) орташа мөлшері (сапасы) орташа арифметикалық немесе орташа салмақтық әдістер арқылы анықталады. Қандай әдісті қолдану руданың көптеген сипаттамасына байланысты. Барлау, игеру жұмыстары кезінде «ураганды» сынамалар деген түсініктер кездесіп тұрады. «Ураганды» сынамалар дегеніміз – анда-санда кездесіп пайдалы элементтердің (металлдардың) мөлшері өте үлкен көрсеткішті көрсететін сынамаларды атайды. Қазіргі кезде «ураганды» сынамаларды есептеудің нақты ережесі жоқ. Бірінде – «ураганды» сынаманың мөлшерін көрші сынамалардың мөлшерімен алмастырады, екіншіде – «ураганды» мөлшерді қосып орташа мөлшерді табады, үшіншіде – «ураганды» мөлшерді есептемей, блоктың орташа сапасын еке есе көбейтіп есептейді, т.б. қандай практикалы қолдану геолог-мамандардың тәжірибесіне, квалификациясына, оның пайда қазба кенорынының барлық ерекшеліктерін жақсы білу жағдайына байланысты.

*Пайдалы қазба қорларын есептеу кезіндегі кен денелердің контурларын анықтау.* Әрине, қорларды есептеу мүмкіндігі тек қана кен денені контурлаған жағдайда туады. Есептеу контурларын құрастыру өте жауапты мәселе. Олар тек қана пайдалы қазбалардың қорын есептеу үшін ғана емес, олар пайдалы элементтердің кеңістіктегі орналасу, бөліну жағдайларын табу үшін ғана емес, олар кенорынының перспективасын анықтау үшін қажет. Есептеу контурлары кенорынының барлық мәселелерін еске ала отырып құрылуы тиіс. Барлық жүргізілген ұңғымалардың, үңгімелердің, қағындылардың деректері есепке алынуы тиіс. Есептеу пландарында көптеген контурлар сызылады: руданың түрлері мен сорттары, қалыңдықтың класстарының, тереңдіктері, жату жағдайлары, қорлардың категориясының контурлары, т.б. Контурлардың негізгісі болып кен дененің жұмыс контурын атайды. Ол контур міндетті түрде кондициялардың талабына сәйкес құрастырылады және балансты немесе баланстан тыс

болып бөлінеді. Барлық жоғарыда көрсетілген контурлар осы жұмыс контурының ішінде орналасады.

Жұмыс контурларын құрастыру келесі жағдайларда жүргізіледі:

а) барлау және игеру қазындыларының кесіп өткен жерлері арқылы;

б) барлау және игеру қазындыларының деректеріне сүйеніп, интерполяция әдісімен жүргізу;

в) барлау және игеру қазындыларының деректеріне сүйеніп экстраполяция әдісімен жүргізу. Ең дәлдігі дұрыс әдіс – барлау мен игеру қазындылары арқылы құрастырылған контурлар.

*Есептеу блоктардың ауданын анықтау.* Кен денелердің контурларын анықтау, есептеу блоктардың ауданын анықтау пландарда, қималарда және кен денесінің тік проекцияларында орындалады. Есептеу блоктардың аудандары келесі әдістермен өлшенеді: планиметрмен, курвиметрмен және палеткамен.

## **6. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБА ҚОРЛАРЫН ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕРІ**

Кенорындары бағалау, барлау мен игеру, қазып алу жұмыстарының арқасында есептелген пайдалы қазбалардың қорлары міндетті түрде мемлекеттік сараптамадан өтуі керек, немесе бекітілуі керек. Қазақстан Республикасының «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» заңының талабы бойынша: өндіруге арналған жер қойнауын пайдалану құқығына ие жер қойнауын пайдаланушы өндіруді пайдалы қазбалардың қорына мемлекеттік сараптама (бекітілгеннен) жүргізілгеннен кейін ғана бастауға құқылы. Өндіру жобасын жасау үшін де осындай талап қойылады. Пайдалы қазбаларды игеру тәуекелділігі негізінен жеке жер қойнауының пайдаланушыларының өзіне байланысты болғандықтан мемлекеттік сараптамаға ұсынылған геологиялық материалдар пайдалы қазбалар қорының мөлшері мен сапасын, олардың нарықтық экономика үшін маңызын, өндірудің тау-кен техникалық, гидрогеологиялық, экологиялық және басқа да жағдайларын объективті бағалауға мүмкіндік берген жағдайда мемлекеттік сараптама (бекіту) кенорынын геологиялық зерттеудің кез келген сатысында жүргізілуі мүмкін. Бұл жағдай жер қойнауын пайдаланушыларға ыңғайлы. Жер қойнауына мемлекеттік сараптаманы (қорларды бекітуді) Қазақстан Республикасының пайда қазбалар қорлары жөніндегі мемлекеттік комиссиясы (ҚМК-ГКЗ) және пайдалы қазбалар қорлары жөніндегі өңіраралық комиссиялар (ҚӨК-ТКЗ) жүзеге асырады. Пайдалы қазбалар қорлары мемлекеттік сараптамадан өткеннен кейін (бекітілгеннен кейін) оларды мемлекеттік есепке қоюға болады.

Пайдалы қазбалар қорлары ел экономикасында үлкен рөл атқарады. Қазақстан экономикасының даму барысын қамтамасыз етуде минералды-шикізаттардың орны өте маңызды. Осыған байланысты пайдалы қазбалар қорын есептеу тек оның санын анықтаумен аяқталмайды. Жер қойнауындағы кенорынының пайдалы қазбалар қоры сапалық жағынан келесі сипаттамаларды да қамтуы тиіс:

- қорлар өнеркәсіптік кондициялардың талабына сай болуы;
- кеңістіктегі жатыс жағдайлары, кен дененің морфологиясы, қалыңдығы және кен денелердің құрылымы жеткілікті деңгейде анықталуы;

- табиғи және өнеркәсіптік типтері, маркалары, түрлерінің анықталуы;

- кен денелерді ашу және қазып алу жағдайлары зерделенген;

- зерделенген, барланған деңгейлері, өнеркәсіпте пайдалануға дайындығы, т.б.

Осы сипаттамаларға байланысты пайдалы қазба кен денелері есептеу учаскелеріне, блоктарына бөлінеді. Мұндай жағдайлар қазып алу жобасын жасауға, қазып алу жұмысын жүргізуге және қорларды қайта есептеуге (тексеру ретінде) ыңғайлы.

Қазақстанда барлық пайдалы қазбалар түрлеріне қолданылатын қорлардың категориялары туралы нұсқаулар құрастырылған және жарияланған. Бұл нұсқаулар Қазақстанда жұмыс істейтін барлық жер қойнауын пайдаланушылар үшін міндетті құжат болып табылады.

Көрсетілген қорлардың классификациясы Ресей мен Белоруссиядағы классификациялармен бірдей. Бұл жағдай Қазақстан геологтарының бір экономикалық кеңістікте (әзір Ресей, Белоруссия, Қазақстан) бәсекелестік жағдайда жұмыс істеуге ыңғайлы.

Пайдалы қазба қорлары масса немесе көлем бойынша жер қойнауында жату жағдайында руда және руданың ішіндегі пайдалы компоненттер түрінде есептелінеді. Есептеу жер қойнауында болашақтағы жоғалымдарсыз жүргізіледі.

Қорларды есептеудің жалпы формулалары:

$$Q_p = V \cdot d ; \quad (8)$$

$$V = S \cdot m ; \quad (9)$$

$$Q_m = \frac{Q_p \cdot P}{100} ; \quad (10)$$

мұндағы  $Q_m$  – пайдалы компоненттің (металдың) қоры;

$Q_p$  – руданың қоры;

$P$  – пайдалы компоненттің (металдың) руда ішіндегі мөлшері (% , г/т, т.б.);

$V$  – руданың көлемі ( $m^3$ );

$d$  – руданың көлемдік салмағы (тығыздығы) ( $t/m^3$ );

$S$  – есептеу блогының аумағы ( $m^2$ );

$m$  – кен дененің блоктағы қалыңдығы (м).

Сонымен, қорларды есептеу үшін керек бастапқы деректерге жататындар: кен дененің қалыңдығы (м), оның орналасқан аумағы ( $m^2$ ), руданың көлемдік салмағы (тығыздығы) ( $t/m^3$ ) және пайдалы компоненттің (металдың) рудадағы мөлшері (% , г/т, т.б.).

«Қорларды есептеу әдістері» түсінігіне блоктың көлемін табудан басқа, сол көлемді анықтау, контурлау тәсілдері және есептеуге керек бастапқы деректерді де анықтаулар кіреді.

Пайдалы қазбалар жер қойнауында күрделі геометриялық формалары бар кен дене түрінде жатады. Олардың көлемін табу үшін оларды геометриялық дұрыс формаларға айналдыруға тура келеді. Ол үшін пайдалы қазба кенорынының жату жағдайларын, морфологиясын, пайдалы қазба сапасының өзгергіштігін, барлау және зерттеу деңгейіне еске ала отырып әртүрлі әдістерді қолданады. Сондықтан пайдалы қазба қорларын есептеу әдісі арқылы олардың мөлшері, саны есептелумен бірге, кен денелерді контурлайды және есептеу үшін керек деректерді анықтайды.

Геологиялық әдебиеттерде және практикада жиырмадан астам әртүрлі әдістерді кездестіруге болады. Бірақ практикада, негізінен, бес-алты әдістерді ғана қолданады, олар:

- 1) геологиялық блоктар әдісі;
- 2) эксплуатациялық блоктар әдісі;
- 3) кималар әдісі;
- 4) изолиниялар әдісі;
- 5) статистикалық әдістер.

Геологиялық блоктар әдістері практикада ең көп қолданатын әдіс. Рудалы және рудалы емес кенорындардың жартысынан көбі, ал көмір кенорындарының 80–90% осы

әдіспен есептеледі. Әдістің негізі болып кенорындардың (кен денелердің) геологиялық-өнеркәсіптік параметрлерінің ұқсастығын есепке алып, есептеу блоктарын контурлау. Бұл жағдайлар есептеу блоктарының орташа көрсеткіштерін (қалыңдығы, пайдалы элементтердің мөлшері, жату жағдайлары, т.б.) объективті түрде анықтауға мүмкіншілік береді. Есептеу блогының табиғи күрделі формасы параллелепипедке ауыстырылады. Параллелепипедтің ауданы есептеу блогының ауданы, оның биіктігі – блоктың орташа қалыңдығы болып есептеледі. Пайдалы қазба қорларын бұл әдіспен есептеу – жалпы жоғарыда келтірілген формула бойынша есептеледі. Бұл әдіс кенорында барлау жүйесіне, игеру жобаларын құрастыру мәселелеріне ыңғайлы болып табылады, сондықтан практикада көп кездеседі.

Эксплуатациялық блоктар әдісі, әдетте, кенорындарды игеру кезінде, немесе кенорынды тау-кен үңгімелері арқылы барлау кезінде қолданылады. Эксплуатациялық есептеу блоктары тау-кен үңгімелерімен контурланады да, сондықтан бұл есептеудің дәлдігі өте үлкен болады. Ал есептеулер геологиялық блоктар әдісімен есептеу формуласымен орындалады. Эксплуатациялық блоктар әдісі геологиялық блоктар әдісінің бір түрі деп есептеуге болады.

Қималар әдісі, әдетте, металлды немесе металлды емес кенорындары, егер олардың геологиялық құрылымдары басқа геологиялық-өнеркәсіптік көрсеткіштері күрделі болған жағдайда қолданылады. Бұл әдісті қолданған кезде кен денелері арқылы тік параллелді қималар немесе горизонтты пландар құрастырылады. Бұл әдістің блоктар (геологиялық, эксплуатациялық) әдістерімен ерекшеліктері болып кен дененің көлемін табу мәселелері саналады. Қима әдістерін қолданғанда блоктың ауданын кен дененің қалыңдығы арқылы анықтайды. Осы ауданды қималардың арақашықтығына көбейткенде кен дененің көлемі шығады.

Кималар әдісінің қолдануы практикада (металлды немесе металды емес кенорындар үшін) 50%-ға дейін жетеді. Бұл әдістің блоктар әдістеріне қарағандағы артықшылығы – кималар, горизонтты пландар кенорынының барлық геологиялық сипаттамаларына сай құрастырылады.

Изолиниялар әдісі, әдетте, бір компонентті кенорындар, қоңыр көмірлер, темір рудалы, бокситтер, шашыранды кенорындар үшін ұсынылады. Бұл әдісте кен денесінің бір жағы горизонтты болады да, ал екінші жағы күрделі үстірттік болады, себебі кен дененің планы қалындықтың изолиниялары арқылы құрастырылады. Бұл әдістің артықшылығы – қалындықтың өзгеру қасиетін табиғи өзгерістерге жақындатып көрсетеді. Әдістің негативті жақтары болып келесідей табылады: көп еңбектігі, қолайсыз үлкендігі, бұзылған кен денелер үшін қолданылмауы, кіші блоктарды бөлу мүмкіншіліктің болмауы.

### **6.1. Қорларды есептеу кезінде қолданылатын түзету коэффициенттері**

Пайдалы қазба қорларын есептеу кезінде барлық жағынан негізделген жағдайда есептеу қорытындысына бірнеше түзету коэффициенттері қолданылады. Бұл коэффициенттер екі топқа бөлінеді: кенорынының геологиялық ерекшеліктерінен шығатын коэффициенттер, барлау жұмыстарының ақаулығынан туатын коэффициенттер.

Пайдалы қазба кенорынының геологиялық ерекшеліктерінен шығатын коэффициенттер қатарына жататындар: рудалану коэффициенті, дөңбектастарлық коэффициенті, тасталану коэффициенті, шаймалардық коэффициенті, мұздық коэффициенті және рудасыз бөлшектер коэффициенті. Кенорындардың күрделілігі пайдалы қазба қорларын есептеуде қателерге ұшырамау үшін осы коэффициенттерді қолдану өте маңызды болады. Басты мәселе әрбір коэффициенттің маңызын, негізін, мөлшерін өте мұқият

негіздеу және анықтау. Бұл коэффициенттер, әрине, пайдалы қазба рудалардың, пайдалы элементтердің (металдардың) санын, сапасын азайтады. Бұл коэффициенттер, әрдайым, бір цифрден кіші болып келеді. Бұл коэффициенттерді қолдану тек қана рудасыз бөлшектерді, валундарды, мұздарды, т.б. селективті игеріп, бөлек шығаруға мүмкін болған кезде ғана қолдану керек. Рудасыз бөлшектердің мөлшері кішкентай болған жағдайда олар руданың ішіне тек құнарсыздану мөлшеріне кіреді руданың орташа сапасын анықтауда керек болады.

Барлау жұмыстарының ақаулығынан шығатын коэффициенттер геологиялық ерекшеліктерден шығатын коэффициенттерге қарағанда қалаусыз және даулы мәселе болып табылады. Бұл коэффициенттердің пайда болуы және қолданылуы барлау жұмыстарының (бұрғылау, сынама алу, құжаттау, талдау, т.б.) сапасының төмендігін, мамандардың квалификациясының дұрыс деңгейде еместігін яғни жұмыс орындарында негативті адами факторлардың барлығын көрсетеді. Барлау жұмыстарының ақаулығынан шығатын коэффициенттерге келесілер жатады:

- 1) пайдалы қазба қалыңдығына тиісті коэффициент;
- 2) пайдалы қазба мөлшеріне (сапасына) тиісті коэффициент;
- 3) химиялық талдауда кететін жүйелі қатерліктерден шығатын коэффициент;
- 4) бұрғылау мен сынама алу кезіндегі талғамалы үйкеле (избирательное истирание) процесінен шығатын коэффициент.

Пайдалы қазба қорларын есептеу кезіндегі қолданылатын түзету коэффициенттерін анықтау өте жауыпты, профессионалды жағдайда орындалуы тиіс. Бұл мәселемен айналысатын мамандар өте тәжірибелі, кенорындардың барлық геологиялық, гидрогеологиялық, геофизикалық, тектоникалық, инженерлі-геологиялық, физика-механикалық жағдайларын жақсы білетін болуы тиіс, себебі, осы коэффициенттерді дұрыс қолдану барлау қорытындысына әсер етеді.

## **6.2. Пайдалы қазба қорларын есептеуде кететін қателер**

Пайдалы қазба қорларын есептеуде кететін өрескел қателер келесідей болып есептеледі:

- барлау мен игеру деректерін қателікпен интерпретациялау;

- кенорынының құрылымын, жату жағдайларын, морфологиясын, кен денелердің ішкі құрылымын, кенденудің таралу заңдылықтарын дұрыс түсінбеу;

- рудалардың түрлерге, сорттарға бөлінуін дұрыс анықтамау;

- рудалардың сапасын, технологиялық жағдайларын толық зерттелмегендіктен кететін қателер.

Кейбір кездерде бұл қателіктердің мөлшері әжептеуір болғандықтан барлау жұмыстарың қайта жүргізуге, жобалау жұмыстарына, тау-кен мекемесінің құрылысына жөндеу жасауға мәжбүр еткізеді. Практикада салынып қойылған тау-кен немесе өндеу мекемелеріне әжептеуір реконструкция жасалған жағдайлар кездеседі.

Пайдалы қазба кенорындарының геологиялық-өндірістік-техникалық-физика-механикалық көрсеткіштерін бұрмалау пайдалы қазба қорларын есептеу кезінде, оның артында кенорынды игеру жобасын құрастыру кезінде және игеру мекемесінің құрылысын жүргізу кезінде, ақырында кенорынды игеру кезінде «тосын жәйттерге» әкеліп соғады. Осы «тосын жәйттер» жоспардан тыс қаржы шығындарына (кейбір кездерде өте маңызды шығындарға – табыс орнына зиян) әкеліп соғады.

Пайдалы қазба қорларын есептеу кезінде кездесетін әдістемелік қателерге жататындар:

- 1) Кен денелерді, рудасыз зоналарды, кондициядан тыс рудаларды контурлау кен денелердің геологиялық жағдайларын, морфологиясын, ішкі құрылымын, тектоникасын, руда сыйыстырушы таужыныстардың қасиеттерін дұрыс есепке алмай жүргізу. Әртүрлі стратиграфиялық, құрылымдық, литологиялық – петрографиялық горизонттарда жатқан рудалы

қойылымдарды біріктіру сөйтіп оларды жасанды түрде құрастыру өте маңызды қатеге әкеліп соғады.

2) Есептеу блоктарын дұрыс анықтамау, олардың оптималды мөлшерін анықтамау. Бұл қателіктерге кіретіндер: бір есептеу блогына әртүрлі қасиеттері бар (зерттелу деңгейлері, құрылымдық жағынан әртүрлі, жату жағдайлары әртүрлі, морфологиясы басқаша, қалыңдығы, сапасы, өңдеу технологиясы әртүрлі) блоктарды кіргізу.

3) Пайдалы қазба қорларын есептеу әдістерін дұрыс таңдамау. Егер таңдалған қорды есептеу әдісі кенорынының геологиялық жағдайларына, барлау жүйесіне сәйкес келмесе қорды есептеу қорытындысы қателіктерге ұшырайды.

Практикада қорды есептеу әдістеріне байланысты басқада қателіктер жіберілуі мүмкін. Сондықтан қорды есептеу жұмысына, әдетте, тәжірибелі, жоғарғы квалификациялы мамандар шақырылады.

### **6.3. Барлау деректерін игеру қорытындыларымен салыстыру**

Пайдалы қазбалар қорларын есептеуде, яғни пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауда барлау деректерін игеру қорытындысымен салыстыру жұмыстары өте маңызды болып табылады. Бұл жұмыстар барлау, бағалау жұмыстарының маңызды бөліктерінің бірі болып табылады. Қор жөніндегі мемлекеттік комиссия (ҚЖМК) барлау қорытындысын яғни пайдалы қазба қорларын есептеу жөніндегі есептемені бұл жұмыстарсыз мемлекеттік сараптамаға қабылдамайды. Бұл жұмыстарды жүргізу үшін мемлекеттік құжат-нұсқау Қазақстанда жұмыс істейтін барлық жер қойнауын қолданушылар үшін міндетті түрде қолданылатын документ болып табылады.

Бұл салыстыру жұмыстарының негізгі мақсаттары: барлау қорытындысында жиналған геологиялық-өнеркәсіптік-физикалық-механикалық-гидрогеологиялық, т.б. деректерді игеру қорытындысымен салыстырудан шығатын олардың бір-біріне сай келу деңгейін анықтау, егер олардың арасында

айырмашылықтар болса олардың себебін анықтау және осы айырмашылықтарды жоғалту мәселелерін шешу болып табылады. Осы жұмыстардың қорытындысында бұрынғы есептелген қорлардың көрсеткіштері (саны, сапасы, сипаттамалары) дәлденеді және керек болған жағдайда барлау, қорды есептеу әдістеріне түзетулер енгізіледі.

Барлау деректерін игеру қорытындылармен салыстыру қорларды есептеу блоктары бойынша мемлекеттік сараптамадан өткен қорлардың категорияларын салыстыру арқылы, кен денелер немесе кенорыны бойынша жүргізіледі.

Пайдалы қазба қорлары, кен денелердің контурлары, сапа жөніндегі көрсеткіштер және есептеу параметрлері кондицияларға сай анықталуы тиіс. Қорларды есептеудің дәлдігі геологиялық-өнеркәсіптік параметрлердің дәлдігіне байланысты болады. Бұл параметрлер дәлді болып кездескенде қорлардың дәлдігі рудалардың өзгергіштік қасиетіне байланысты болады.

Деректердің орташа көрсеткіштерінің сомалы дәлдігі (пайдалы элементтердің орташа мөлшері, кен денелердің орташа қалыңдығы) барлау кималарының аздығы, сынама лау жұмыстарының кемшіліктері басқа да техникалық қателіктерге байланысты болып келеді. Барлау кималарының жату жағдайларының біркелкі дәрежесінің үлкеюіне және кенденудің өзгергіштігінің өсуіне байланысты қателіктердің мөлшері де ұлғая түседі.

Барлау деректерінің дәлдігін бағалау үшін келесідей әдістер қолданылады: аналитикалық, барлау торабын ірілету және барлау деректерін игеру қорытындыларымен салыстру. Практикада көрсетілген бірінші және екінші әдістер сирек қолданылады. Олар арнайы дайындықты, күрделі математикалық есептеуді керек етеді.

Қазіргі уақытта дәлді және қолайлы болып барлау деректерін игеру қорытындысымен салыстыру әдісі болып табылады. Игеру қорытындылары, әрине, эталон түрінде қолданылуы тиіс. Салыстыру объектілері болып бүкіл кенорыны немесе оның бір бөлігі (учаскесі), өз алдына контурланған кен денесі немесе есептеу, болмаса игеру блоктары болып табылады.

Барлау деректерін игеру қорытындылармен салыстыру жұмыстары келесідей геологиялық-өнеркәсіптік көрсеткіштерді салыстыру арқылы жүргізіледі:

1) пайдалы қазба, пайдалы элементтердің қорлары, кенорыны, кен денесі, участок, блоктар бойынша орташа сапа мөлшері;

2) рудалардың табиғи, технологиялық түрлері мен сорттары, олардың таралу заңдылықтары;

3) кен дененің морфологиясы, мөлшерлері, жату элементтері, бұзылу жағдайлары, кеңістікте жату жағдайлары;

4) игерудің гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық және тау-кен-техникалық жағдайлары.

Барлау деректерін (мәліметтерін) игеру қорытындыларымен салыстыру келесі кезектермен жүргізіледі:

1) алдымен қорды есептеуге керек параметрлердің (деректердің) дәлдігін бағалайды;

2) салыстыру шекарасында барлау деректерімен қорды есептеу жұмысын жүргізеді;

3) салыстыру шекарасында игеру қорытындыларын қолдан қорды есептеу жұмыстарын жүргізеді;

4) осы операциялардың қорытындыларын салыстыру жұмыстары жүргізіледі;

5) жұмыс қорытындыларына талдау жұмыстарын жүргізіп, айырмашылықтар болған кезде олардың себебін анықтайды да оларды түзету мүмкіншіліктерін іздеу жұмыстары жүргізіледі. Айырмашылықтардың мөлшеріне байланысты барлау әдістерін, қорды есептеу әдістеріне өзгерістер енгізуге ұсыныстар жасалады.

#### **6.4. Мемлекеттік сараптама жұмыстары, пайдалы қазба қорларын есептеу жөніндегі есепнаманың мазмұны**

Қазақстан Республикасында «Жер қойнауы және оны пайдалану» (2010) заңы бойынша барлық геологиялық материалдар, жер қойнауы туралы деректер (информациялар), пайдалы қазба қорларын есептеу қорытындылары міндетті түрде мемлекеттік сараптамадан өтуі тиіс. Мемлекеттік сараптаманың

(экспертиза недр) басты мақсаты – жер қойнауын рационалды және кешенді түрде зерттеуді, пайдалануды қамтамасыз ету болып табылады.

Игеру жұмыстарын, жерасты құрылыс жұмыстарын мемлекеттік сараптамасыз жүргізуге тыйым салынады. Мемлекеттік сараптама, жерқойнауың зерделеу, барлау, игеру жұмыстарының әрбір сатылары мен кезеңдерінде жүргізіле береді. Мемлекеттің сараптама жұмыстарын Қазақстан Республикасы пайдалы қазбалар қоры жөніндегі мемлекеттік комиссия және оның аумақтық бөлімдері жүргізеді.

Пайдалы қазба қорларын есептеу жөніндегі есепнама «Қатты пайдалы қазбалардың қорларын есептеу жөніндегі материалдардың мазмұны, рәсімделуі мен қорлар жөніндегі мемлекеттік комиссияға (ҚЖМК) ұсыну тәртібі туралы нұсқаулықтың талабына сәйкес орындалуы керек.

Қор-есеп пайдалы қазба кен орнын геологиялық-экономикалық бағалаудың негізі болып табылады. ҚЖМК-ге ұсынылған материалдарда қор-есеп нәтижелерін негіздеу үшін, сондай-ақ кен өндіретін және минералдық шикізат өңдейтін мекемені жобалау үшін барлық қажетті деректер болуға тиіс. Бұл материалдар қор-есепті тексеруге немесе авторлардың қатысуынсыз-ақ қайта жүргізуге мүмкіндік беретіндей етіп жасалуы тиіс.

Қор-есеп материалдары мәтіннен, мәтіндік және кестелік қосымшалардан, графикалық қосымшалардың тұрады.

Мәтіндік бөлім келесідей тәртіпте баяндалады:

- 1) кіріспе;
- 2) кенорыны, оның аумағы туралы жалпы мәліметтер және кенорынының геологиялық құрылысы;
- 3) геологиялық барлау жұмыстарының әдістемесі, мөлшері, құны;
- 4) кенорнының гидрогеологиялық, инженерлі-геологиялық жағдайлары;
- 5) кен денелердің заттық құрамы, сапалық және технологиялық қасиеттері;
- 6) кенорнының игеру, тау-кен-геологиялық жағдайлары мен тау-кен-техникалық ерекшеліктері;

- 7) қоршаған табиғи ортаны қорғау мәселелері;
- 8) қорларды есептеу;
- 9) есептелген қорларды экономикалық бағалау;
- 10) қорытынды.

Есептелген қорларды экономикалық бағалау кенорыны немесе оның бөлімдері бойынша келесі көрсеткіштермен көрсетіледі:

- а) бір тонна руданың жалпы және шығару құны;
- б) бір тонна руданың игеру және өңдеу өзіндік құны;
- в) бір тонна рудадан келетін табыс, жылдық табыс, игерудің барлық уақытындағы табыс (уақыт факторын есептегенде немесе есептемегенде);
- г) кенорынды игерудің және капиталды салымдардың эффектісі;
- д) капиталды салынымның мөлшері. Бұл есептеудің негізіне кондицияларды құрастыру үшін немесе игеру жобасын жасау үшін алынатын көрсеткіштер пайдаланылуы тиіс.

## **7. ГЕОИНФОРМАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР (ГИЖ-ГИС)**

Геоинформациялық жүйе (ГИЖ – геоинформационная система – ГИС) бұл көпфункционалды информациялық жүйе. Бұл жүйе кеңістіктегі мәліметтерді жыйнау, өңдеу, модельдеу және талдау, оларды керекті шешім қабылдау үшін қолдану болып табылады. Пайдалы қазба кенорындарын барлау, олардың қорларын есептеу осылардың қорытындысында кенорынын геологиялық-экономикалық бағалауда орнын табу мәселелерінде геоинформациялық жүйе өте тиімді және пайдалы.

Геоинформациялық жүйе – автоматтандырылған жүйекоғамның барлық саласында қолданылады. Пайдалы қазба, кенорындар, жер қойнауы – бұл қолдануда әжептеуір прогреске жетті. Олардың ішінде біздің оқу құралы пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық проблемаларына арналғандықтан келесідей мәселеге көңіл бөлінеді. Ол мәселе – пайдалы қазба кенорындарын модельдеу, пайдалы қазба қорларын есептеу және тау-кен игеру процестерін басқару.

Қазіргі заманда маман-геологтар осы геоинформациялық жүйені өте жақсы игеруі тиіс. Олай болмаған жағдайда бәсекеге дайын болмай қалады. Қазір дүние жүзінде көптеген компаниялар, компьютерлік жүйелер, программалар пайдалы қазба қорларын есептеуде пайдалы қазба кенорындарын модельдеуді, тау-кен мекемелерінің жобасын жасауды осы жүйелер арқылы жүргізеді. Олардың тізімі төменде 2-кестеде келтірілген.

«Micomine PTY LTD» (Австралия, Рурт қ.) компаниясының Қазақстан мен Орта Азиядағы ресми өкілі болып Алматы қаласындағы «Тау-кен-геологиялық дизайн» болып табылады.

Тау-кен мекемелерінің тізімі

| Компаниялардың аттары (елдің аты)                   | Компьютерлік жүйесінің аттары |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|
| BRGM (Франция)                                      | GDM                           |
| Datamine (mineral industries computing LTD (Англия) | Datamine NPV sheduler         |
| GEMCOM services, JNC (Канада)                       | GEMS, Модули Wltittle         |
| KRJA systems/ МАРТЕК (Австралия)                    | Vulcan                        |
| Mictomine PTY, LTD (Австралия)                      | Micromine                     |
| LYNX GEOSYSTEMS (ЮАР)                               | Lynx                          |
| Mincom PTY LTD (Австралия)                          | Mine Scope                    |
| MineSOFT LTD (США)                                  | Techbase                      |
| MINTEC INC (США)                                    | Medsystem /Mine Sight         |
| SURPAC SOFTWARE INT (Австралия)                     | Surpac Vision                 |

## **8. ТАУ-КЕН ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ӨНІМДЕРІ. МИНЕРАЛДЫ ШИКІЗАТТАРДЫҢ ЖІКТЕМЕСІ (классификациясы)**

Қазіргі кезде жер қойнауынан 200 таман пайдалы қазбалардың түрлері игеріледі. Транспорттық шығындар жөнінен минералды шикізаттар екі топқа бөлінеді:

1) табиғатта көп таралған және жер бетінде немесе жер бетіне жақын орналасқан пайдалы қазбалар. Практикада оларды жалпы таратылған пайдалы қазбалар деп атайды. Оларға кіретіндер жерасты сулар, саздар, құмдар, құмды-гравийлі қосымшалар, әктастар, доломиттер, магмалық, метаморфтық, шөгінді таужыныстар, құрылыс материалдары;

2) жер қойнауында өз алдына жатқан кенорындардың минералды шикізаттары. Бұл топқа пайдалы қазбалардың басым көпшілігі жатады (металды, металсыз, газ, мұнай, көмір, т.б. көптеген пайдалы қазбалар).

Пайдалы қазбалар игеру деңгейіне байланысты дәстүрлі, дәстүрлі емес пайдалы қазбалар болып екіге бөлінеді.

Дәстүрлі пайдалы қазбаларға пайдалы қазбалардың көпшілігі жатады, ал дәстүрлі емес пайдалы қазбаларға минералды шикізаттардың жаңадан ашылған түрлері жатады.

Өңдеу деңгейіне байланысты тау-кен, өңдеу, металлургия мекемелерінің тауарлы өнімдері олардың қолдану жағдайларына байланысты келесідей топтарға бөлінеді:

1) минералды шикізат (пайдалы қазбалар): газ, сұйық пайдалы қазбалар, руда немесе таужыныстар) жер қойнауынан тікелей алынатындар. Олардың кейбіреулері өңдеудің жеңіл әдістерін немесе өңдеусіз-ақ қолданылатын пайдалы қазбалар болып табылады. Ал бұл пайдалы қазбалардың басым көпшілігі терең өңдеуді талап етеді;

2) концентраттар – руданы өңдеу фабрикасында процестен өткен жағдайда шығатын өнімдер, немесе жарты фабрикат деп аталатын өнімдер. Олар металлургия зауыттарына баратын өнімдер болып табылады;

3) металлдар –металлургия зауыттарының өнімі, немесе кристалл – шикізат-таза минералдар, кристалдар, т.б. өнімдер.

Төмендегі 3-кестеде пайдалы қазбалар түрлерінің жіктемесі (классификация) келтірілген.

Пайдалы қазбалардың түрлерінің жіктемесі

|                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I Қатты отын-энергетикалық және химиялық минералды шикізаттар</b>                                                                |
| 1. Тасты көмірлер – коксты, антрацит, энергетикалық көмір                                                                           |
| 2. Қоңыр көмір мен лигниттер                                                                                                        |
| 3. Уран                                                                                                                             |
| 4. Жаңғыш тақтатастар (горючие сланцы)                                                                                              |
| 5. Шымтезек (торф)                                                                                                                  |
| <b>II Сұйық пен газтүрлі отын-энергетикалық және химиялық минералды шикізат</b>                                                     |
| 1. Мұнай                                                                                                                            |
| 2. Табиғи газ                                                                                                                       |
| 3. Газды конденсат                                                                                                                  |
| 4. Ілеспе мұнайлы газ                                                                                                               |
| <b>III Металдар</b>                                                                                                                 |
| 1. Қара металдар: Fe, Mn, Cr, Ti, V                                                                                                 |
| 2. Түсті металдар: Al, Mg, Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Sn, W, Mo, Hg, Bi, Sb, As                                                            |
| 3. Сирек металдар: Li, Be, Nb, Ta, Zr                                                                                               |
| 4. Шашыранды элементтер: Se, Ga, Ge, Rb, Cz, Cd, In, Ta, Se, Te, Ga, Re                                                             |
| 5. Асыл металдар: Au, Ag, Pt, Pd, Ir, Os, Ro, Ru                                                                                    |
| 6. Радиоактивті элементтер: U, Th, Ra                                                                                               |
| <b>IV Металлургия үшін рудасыз шикізаттар</b>                                                                                       |
| 1. Флюстер, әктастар және т.б. корбанаттар, плавикалық шпаты                                                                        |
| 2. Отқа төзімді минералды шикізаттар: магнезиттер, доломиттер, отқа төзімді саздар, кварциттер, графит, пирофиллит, формалық құмдар |
| 3. Жоғары саздыжерлі шикізаттар: нефелинді сиениттер, алуниттер, силлиманит, кианит, андалузит, диаспор                             |
| <b>V Техникалық минералды шикізат, бағалы, жартылай бағалы және жасанды тастар</b>                                                  |
| 1. Абразивтер: техникалық алмаз, корунд, топаз, гранат, кварц                                                                       |

### 3-кестенің жалғасы

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Пьезооптикалық минералды шикізаттар: пьезокварц, оптикалық кварц, исланд шпаты, оптикалық флюориттер                                                                                                                                                                                 |
| 3. Жылу және электроизоляциялық минералды шикізаттар: асбест (хризотил-асбест, т.б.) тальк және тальк тастар, слюда (мусковит, флогопит, вермикулит)                                                                                                                                    |
| 4. Асыл және жартылай асыл тастар:<br>1-ші класс – алмаз, рубин, сапфир, изумруд, александрит.<br>2-ші класс – топаз, аквамарин, қызыл турмалин.<br>3-ші класс – гранаттың асыл түрлері, кордиерит, кианит, эпидот, турмалин.<br>- органикалық асыл тастар: янтарь, меруерт, маржандар. |
| 5. Әшекей тастар:<br>1-ші класс – нефрит, родонит, лазурит, малахит.<br>2-ші класс – агальматолит, обсидиан.<br>3-ші класс – лабрадорит, мәрмәр, яшма.<br>- органикалық түзілген жасанды тастар: мамонт сүйегі, тасқа айналған ағаштар.                                                 |
| 6. Тасты еріту үшін арналған минералды шикізаттар: диабаздар, базальттар т.б.;                                                                                                                                                                                                          |
| 7. Қышқылға төзімді тастар                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>VI Құрылысқа арналған минералды шикізаттар</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. Құрылыс таужыныстары (тастары): қабырға үшін тастар – магмалық, метаморфтық шөгінді таужыныстар; жабындылар үшін жіктатастар, жолдар үшін – тасымал-тастар, галька, гравий, малтатас.                                                                                                |
| 2. Қаптама үшін қолданылатын минералды шикізаттар (тастар): мәрмәрлер, граниттер, лабрадориттер.                                                                                                                                                                                        |
| 3. Цемент жасауға арналған минералды шикізаттар: мергелдер, әктастар, сазды жіктатастар, саздар.                                                                                                                                                                                        |
| 4. Бетон жасау үшін қолданылатын минералды шикізаттар: тасшақпа, құмдар.                                                                                                                                                                                                                |
| 5. Жабысқақтық минералды шикізаттар: мергелдер, әктастар, гипсты саздар, ангидрид.                                                                                                                                                                                                      |
| 6. Гидравликалық қосымшаға керек минералды шикізаттар: трассалар, пемзалар, диатомиттер, трепелдер, опока, перлиттер.                                                                                                                                                                   |
| 7. Бояу үшін керек минералды шикізаттар: мумиелер, охра, умбра.                                                                                                                                                                                                                         |
| 8. Шыны-керамикалық минералды шикізаттар: шыны құмдары, дала шпаттары, пегматиттер, керамикалық саздар, каолин.                                                                                                                                                                         |

### 3-кестенің жалғасы

|                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VII Тау-кен химиялық минералды шикізаттар</b>                                                                                                                                        |
| 1. Химиялық минералды шикізаттар: натрий құрамды тұздар, күкірт, күкірт колчеданы, кальций сульфаттары, барий, алунит сульфаттары, карбонатты шикізаттар.                               |
| 2. Агрономиялық минералды шикізаттар: фосфориттер, апатит, калий тұздары, борат, глауконит, селитра, әктастар.                                                                          |
| <b>VIII Сулар</b>                                                                                                                                                                       |
| 1. Жерасты сулары: ішу үшін, техникалық, геотермалды, минералды, бальнеологиялық, (көмірқышқыл, күкіртсутекті, радиоактивті), тұзды сулар, мұнай сулары, құрамында бром, иод бар сулар. |
| 2. Жерүсті сулар – көл тұздықтары (рапа), теңіз сулары (магний алудың көзі ретінде).                                                                                                    |
| 3. Минералды балшықтар және лайлар.                                                                                                                                                     |
| <b>IX Газдар</b>                                                                                                                                                                        |
| 1. Азот                                                                                                                                                                                 |
| 2. Көмірқышқыл газ                                                                                                                                                                      |
| 3. Инертті газдар: гелий, неон, аргон, родон.                                                                                                                                           |
| 4. Күкіртсутегі                                                                                                                                                                         |

### 8.1. Минералды шикізаттардың бірлік мөлшері

Дүние жүзі бойынша минералды шикізаттардың салмақ немесе көлем мөлшерлері бір жүйеге келтірілмеген. Мемлекеттер топтарға бөлініп өздерінің салмақ немесе көлем мөлшерлерін құрастырған. Қазіргі жүріп жатқан ғаламдық процестер мүмкін бұл мәселені келешекте шешіп қалуы мүмкін. Бұған бір мысал келтіруге болады: дүние жүзі бойынша күннің сандарын, реттерін көрсету бір жүйеде жүргізіледі, әрине, сағат белдемдерін есептей отырып.

Қатты пайдалы қазбалардың көпшілігінің өлшем мөлшері, көбінесе, масса бірлігімен өлшенеді:

- метрлік тоннамен (1 т = 1000 кг) Ресей, Франция, Германия, т.б. елдерде. Кейбір елдерде қысқаша немесе ұзын (ағылшын) тоннамен (АҚШ, Ұлыбритания, қысқаша тонна = 907,2 кг, ұзын тонна = 1016 кг).

Сусылмалы пайдалы қазбалар (құмдар, гравийлер, құрылыс материалдары, қаптауға арналған минералды шикізаттар, газдар көлем бірліктерімен өлшенеді:

- метр кубы ( $\text{м}^3$ ), ярд кубы -  $0,764 \text{ м}^3$  тен, құрғақ баррель (АҚШ-та 1 құрғақ баррель –  $115,6 \text{ дм}^3$ -ке тең, ал Ұлыбританияда –  $163,6 \text{ м}^3$  – тең).

Мұнайдың жер қойнауындағы қоры және игеру көлемі Ресейде – метрлік тоннамен, ал батыс елдерінде мұнай баррелімен ( $159,0 \text{ дм}^3$  немесе  $150 \text{ кг}$  мұнайдың тығыздығы  $935 \text{ кг/м}^3$ ). Мұнайдан шыққан өнімдер американдық ( $3,87 \text{ дм}^3$ ), ағылшындық ( $4,55 \text{ дм}^3$ ) галлон мен өлшенеді.

Энергия шығарушы (энергоносители) минералды шикізаттар шартты отын тоннасымен (тонна условного топлива) де өлшенеді. Бір тонна шартты отын  $258 \text{ кг}$  мұнайға,  $93,9 \text{ м}^3$  табиғи газға,  $60,5 \text{ кг}$  көмірге,  $1,4$  тонна торфқа немесе  $16,5$  грамм уранға тең болып шығады.

Түрлі түсті металлдарды метрлік тоннамен, килограммен және ағылшын сауда фунтпен ( $453,6$  грамм) өлшейді.

Асыл металдардың қорлары мен игеру көлемдерін ТМД елдерінде килограммен (немесе граммен, ал АҚШ-та, Англияда, ОАР, т.б. көп елдерде тройлық ( $373,2$  грамм) және унция ( $31,103$  грамм) мөлшерімен өлшейді. Алмастар және асыл тастар үшін карат –  $0,200$  және  $0,065$  граммсалмақ мөлшері қолданылады.

## **9. ТАУ-КЕН ӨНДІРІСІНІҢ (ТАУ-КЕН БИЗНЕСІ) ЭКОНОМИКАСЫ**

### **9.1. Тау-кен өндірісінің (бизнесі) жалпы экономикалық жағдайлары**

Тау-кен өндірісінің экономикасы көптеген факторларға байланысты. Олардың бастысы бизнестің объектісі болып табиғи ресурстар болып табылады. Пайдалы қазбалардың жағдайлары қоғамның қолында тұрған жоқ, олар табиғи қалай жаратылды оны адамзат солай қабылдау керек. Әрине, техникалық, технологиялық дамуы табиғи ресурстарды игеруге көптеген көмегін тигізеді.

Пайдалы қазба кенорындарын, басқа да минералды шикізаттарды, табиғи ресурстарды экономикалық бағалау өте жауапты процесс. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау жерқойнауымен байланысты жұмыстардың барлық кезеңдері мен сатыларында жүргізуге болады. Геологиялық-экономикалық бағалау кенорынын ашылғаннан бастап игеру жұмысы біткенге дейін жүргізіледі. Кенорынының, пайдалы қазбаның экономикасына әсерін тигізетін фактор пайда болған сайын бұл бағалау жүргізіліп тұрады. Бұл факторлар: табиғи, саясат, төтенше жағдайлар, нарық жағдайлары, т.б. көптен кездесіп тұрады.

Пайдалы қазбаларды табиғи ресурстарды пайдалануда адамзат қоғамы, БҰҰ бас хатшысының экономика және әлеуметтік жағдайлар жөнінен орынбасары Шо Цзуканның айтуы бойынша өте қауіпті шекараға жетті. Табиғи ресурстары пайдалану мөлшері жылдан жылға өсіп келеді де жер планетасына қауіп төндіріп отыр. Кейбір пайдалы қазбалардың көлемі таусылып бара жатыр. Мысалы мұнайдың қоры тек 40 жылға жетеді дейді мамандар. Бірақ мұндай қауіптер әзір Қазақстан үшін бұл қауіп емес. Мұнайды игеруден басталған заманнан қазіргі уақытқа дейін мұнай қорларының 50% артығы жер қойнауында қалып жатыр. Мүмкін келешекте сол қалған мұнайды адам баласы алатын техникалық амалдарды да табуы

мүмкін. Басқа да пайдалы қазбалардың игеру кезіндегі жоғалымдарда аз емес (10–60%).

Минералды ресурстардың тағы бір көзі ол жер бетінде жатқан тау-кен, өңдеу, металлургия өндірістерінің қалдықтары – техногендік минералды шикізаттар. Олардың құрамында пайдалы элементтер бар. Мысалы, Қазақстан территориясында қазір 40 млрд тоннаға жуық осындай техногендік минералды шикізаттар орналасқан. Олар жәй жатып жатқан жоқ, қоршаған ортаға негативті әсер етіп және де ауыл шаруашылығына пайдалы жерлерді алып жатыр. Қазіргі кезде шаймалау технологиясының дамуына байланысты осы минералды шикізаттардың бөліктері өңдеуге алынып жатыр. Келешекте олардың барлығы экономикалық процесске қосылуы тиіс. Олар коммуникацияның, еңбек ресурстарының, энергия, су көздерінің қасында жатыр. Қазақстанда бұл минералды шикізаттар жерқойнауы ретіне қаралады.

Тау-кен өндірісінің өнімі – тауарлық өнім жер қойнауын игеру арқасында шығарылатын өнімдер. Тау-кен бизнесінің объектісі ретінде пайдалы қазба кенорындары өзінің спецификалық қасиеттеріне ие:

1) пайдалы қазба кенорындары жылжымайтын мүлік болып табылады. Олар сол табиғаттың жаратқан орнында жатады. Кенорындардың жатқан аудандары әртүрлі жағдайларда болады: игеру мекемесін құруға оңай немесе өте қиын;

2) пайдалы қазбалар орны толтырылмайтын табиғи ресурстарға жатады. Игеру кезінде пайдалы қазба кенорындары бірте-бірте таусыла бастайды да соңында мүлде таусылып тау-кен мекемесі мүлде тоқтатылады. Игеру уақыты көп факторларға байланысты: қордың саны, мекеменің өнім өндіру көлемі, табиғи жағдайлар, нарық заңдары, саяси, төтенше жағдайлар. Үлкен мөлшерді, уникалды кенорындардың игеру мерзімі ғасырға дейін созылады;

3) пайдалы қазба кенорындары табиғи өте ұзақ геологиялық мерзімдер уақытында пайда болады. Олардың пайда болуы көптеген табиғи процестердің кездейсоқтық бірігуінің арқасында болады. Сондықтан да әрбір пайдалы қазба кенорыны өзінің ғана жеке ерекшеліктеріне ие. Бұл

ерекшеліктер игеру, өңдеу технологияларына, экономикасына өз әсерін тигізеді. Сондықтанда әрбір тау-кен мекемесі (бизнесі) өзінің техникалық-экономикалық жағынан жеке дара болып келеді;

4) пайдалы қазба кенорындары жер қойнауында жасырынды түрде жатады. Оларды геологиялық-экономикалық бағалау үшін қажет санды сапасы ерекшеліктері зерттеу, барлау, игеру жұмыстарының арқасында анықталады. Бұл анықтаулар, әрине, абсолютті дәлдіктен қашығырақ. Осы мәселелерді шешуде геолог-, тау-кен-, технолог-, экономист-мамандардың жоғары квалификациясы болуы өте қажет. Ол үшін тәжірибе жинау керек. Осы көрсеткіштердің дәлдігі игеру жобасын жасауға, игеруге, өңдеуге, ең ақырында тау-кен мекемесін табысты жұмыс істеуіне себеп болады.

Жоғарыда көрсетілген ерекшеліктерімен қатар тау-кен өндірісінің (бизнесінің) қызықтыратын шақтарыда аз емес:

1) тау-кен өндірісінің (бизнесінің) өнімдері, көбінесе, тұрақты сұранысқа ие. Пайдалы қазбалардың орны толтырылмауы бұл сұраныстарға позитивті түрде әсер етеді де ол үшін кепіл ретінде роль атқарады және осы өнімдерінің өсуіне де әсер етеді. Әлбетте тау-кен бизнесімен айналушылар өз өнімдеріне жарнама жасауына талап аз қойылады. Бұл жерде айтып кету керек тау-кен бизнесінде, әлбетте, компаниялардың тәжірибесі, авторитеті, жаңа технологияны қолдану мүмкіншіліктері, т.б. өнімдер емес сол өнімдерді өндіру мүмкіншіліктері жарнамаланады;

2) тау-кен өндірісінде (бизнесінде) конкуренцияның болмауы немесе олардың мүлде аз болуы кездеседі. Ірі-ірі тау-кен компаниялары көптеген (кейбіреуі 100 жылға дейін барады) уақыттар бойы конкуренция салмағысыз өз жұмыстарын жасай береді, себебі бұл компания дүние жүзіндегі нарықта өз орнын таба алған. Бұл жағдайда егер басқа үлкен компания бұл жүйеде бұрынғы компаниядан барлық жағынан асып түскен кезде ғана өз орнын алады;

3) тау-кен өндірісі (бизнесі), әдетте, дүние жүзі елдері үкіметтерінің қолдауларына ие болып келеді. Тау-кен өндірісі (бизнесі) өте үлкен көлемде өндіріс өндіреді және өте үлкен

капиталды салымдарды керек етеді. Өте үлкен компаниялар мемлекеттің ішкі және сыртқы саясатына да әсер етеді;

4) тау-кен өндірісі (бизнесі) өте жоғарғы табыстарға иеліктерімен белгілі. Тау-кен бизнесі өнімдердің және табыстардың өте үлкен мөлшерлерімен сипатталды. Бұл өндірісте жұмыс істейтін адамдар саны да өте үлкен мөлшерде болады. Сондықтанда тау-кен бизнесінде, негізінен, көп жылдар бойы қалыпты жағдай сақталады.

## **9.2. Минералды шикізаттар нарығының ерекшеліктері**

Әдетте, экономикалық ғылым мен тәжірибе нарықты өнім өндірушілер (сатушы) мен өнімді қолданушылардың (сатып алушы) арасындағы қарым-қатынаспен анықтайды.

Өнім өндірушілері мен (сатушы) және өнімді қолданушылардың (сатып алушы) өзара қарым-қатынастары және олардың нарықтағы сандары бойынша бірнеше нарық модельдерін құрайды.

4-кесте

Нарықтың модельдері

| Өнімді қолданушылардың (сатып алушылардың) саны | Өнімді өндірушілердің (сатушылардың) саны                       |                      |                                                                  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                 | Көп                                                             | Бірнеше              | Біреу                                                            |
| Көп                                             | Таза конкуренция                                                | Таза олигополия      | Таза монополия                                                   |
| Бірнеше                                         | Өнімді қолданушылардың (сатып алушылардың) шектеулі монополиясы | Екі жақты олигополия | Өнімді қолданушылардың (сатып алушылардың) шектеулі олигополиясы |
| Біреу                                           | Таза монополия                                                  | Шектеулі монополия   | Екі жақты монополия                                              |

Нарықтың таза конкуренциялық жағдайда тау-кен бизнесінің көптеген мекемелерінің стандартты өнімдері көптеген өнім қолданушыларға (сатып алушыларға) немесе тұтынушыларға тиеді. Осындай нарық моделі жағдайында өнімнің бағасы ұсыныс пен сұранысқа байланысты болады. Бұл кезде өнімнің бағасы өндірушіге байланысты емес. Өнімді жаңа өндіруші нарыққа бос кіре алады және оны нарықтан шығып кетуіне де жағдайлар туады.

Нарықтық олигополді моделі өнімді өндіру саны шектелген өндірушілер болуымен сипатталады. Өнім өндірушілер өзінің бағасын басқада өнім өндірушілердің бағасымен координация жасауға мәжбүр болады. Олигополді модельде өнімнің бағасы тұрақтылау болады.

Нарықтың таза монипсония моделінде өнім уникалды болып есептеледі де оның бағасы тұтынушылар үшін монополистің қойған бағасы қолданылады.

Таза монипсония моделі өнімге бірақ тұтынушының бар екендігімен сипатталады да ол өнімге өз бағасын ұсынады.

Тау-кен өндірісінің (бизнесінің) өнімдері – минералды шикізаттар басқа тауарлар мен қызметтер үшін қолданылатын өнімдер болып табылады. Минералды шикізаттардың тұтынушылары болып тұтынушыларға арналған тауарлар шығатын мекемелер есептелінеді. Бұл өнімді шығаратын мекемелердің саны өте көп болуы мүмкін, ал минералды шикізаттарды өндіретін тау-кен мекемелерінің сандары, әдетте, олардан аз болып келеді, себебі пайдалы қазба кенорындарының саны онша көп бола бермейді.

Минералды шикізат нарықтарында келесідей модельдер кездеседі: конкурентті, олигополды, монополды немесе моносонды. Бұл модельдер бір-біріне кіріп жатқан жағдайлар да көп кездеседі. Минералды шикізат саласындағы нақтылы нарық түрі әрбір географиялық-экономикалық аймақтар үшін (одан да ірі региондар үшін) осы аймақтағы өндіріс немесе қолдану процесстеріне байланысты анықталады.

Минералды шикізаттар нарығында биржа арқылы сатылатын таза металдар: мыс, қорғасын, алюминий, никель,

алтын, күміс, платиноидтар үшін таза конкуренциялы модель жұмыс істейді.

Минералды шикізаттардың көпшілігі үшін: мұнай, газ, бокситтер, құрылыс материалдары, химиялық, техникалық және керамикалық шикізаттар үшін олигополды нарық моделі жұмыс істейді. Бұл минералды шикізаттар үшін қолданыс өте көп мөлшерде болғандықтан олармен тұтынушыларды тұрақты және бірқалыпты қамтамасыз ету керек болады. Бұл модельде өнімдердің бағалары компромисті түрде екі жақтың келісімдері арқылы анықталады.

Минералды шикізат саласында нарықтық таза монополды және таза монополсонды түрлері сирек кездеседі. Бұл моделдердің жұмыс істеуі бір компанияның жұмысына байланысты болуы мүмкін. Мысалы, өңделмеген алмастың дүниежүздік нарығында Де-Бирс компаниясы монополды болып есептеледі. Бриллианттар жасайтын алмастың инструменттер жасайтын фирмалар үшін Де-Бирс монополды жеткізуші болса, ал алмас шикізатын игеріп жатқан фирмалар үшін Де-Бирс монополды тұтынушы болып табылады. Дәл осындай позицияны дүниежүздік нарықты ағылшын аффринаж компаниясы «Джонсон Мэттэн» ұстап отыр. Бұл компания дүние жүзіндегі платиноидтардың 90% аффринажын жүргізеді (ТМД елдерін есептемегенде) де осы шикізат бойынша монополды сатып алушы, олигополды өнім өндіруші болып есептеледі. Бұл компания платиноидтар, сирек металлдар: осмий, иридий, рутений және родий үшін монополды сатушы болып есептеледі. Ресейде газдың игеруінің, сатылуының 90% орындайтын РАО «Газпром» монополды өндіруші, монополды сатушы болып есептеледі.

Кейбір мемлекеттерде мемлекеттің стратегиялық қорларын бақылайтын мемлекеттік органдарда таза монополия рөлдерін атқарады. Мысалы, Ресейдің финанс министрлігінің мемлекеттік қойма ұжымы Ресейдің стратегиялық қорының басқарушы органы болғандықтан, палладийдің экспортқа шығаратын квотасын анықтайды. Осы ұжым дүниежүзілік палладий нарығын бақылайтын болғандықтан соңғы он жыл кезінде палладийдің бағасы екі рет ұлғайған. Осындай

позицияны вольфрам мен сурьма нарығы (Қытай халық республикасы). ҚХР осы металдардың бағасын төмендету ретінде ойнап дүниежүзілік нарықтан басқа осы металды өндірушілерді шығарып тастады.

Егер тау-кен өндіретін мекеме (бизнес) уникалды минералды шикізатты өндіре бастаса, ол таза монополды сипатына ие болады. Мысалы, Ресейдің Саха-Якутия Республикасында дүние жүзі бойынша өндірілмейтін чароит атты тасты өндіріп таза монополды мекеме болып отыр.

Екі жақты монополия нарығы пайда болатын жағдай келесідей – көп жағдайларға байланысты (спецтранспорт, спецтехнология, спецкоммуникация) бір-ақ тұтынушы бір-ақ өндірушінің өнімін ғана өңдей алады (сатып алады). Өнімнің бағасы, бұл жағдайда, екеуінің арасындағы келісімшартқа байланысты болады.

Егер ірі металлургия немесе өңдеу комбинаттары көп жағдайларға байланысты регионда жұмыс істейтін бірнеше кен игеру мекемелерінің өнімдерін (олар өз өнімдерін басқа жаққа жібере алмайды) сатып алады. Бұл жағдай таза монополды нарық сипатына ие болады.

### **9.3. Минералды шикізаттарға сұраныс пен ұсыныстар**

Нарықтық жағдайларда минералды шикізаттардың қолдану мөлшерлері және бағалары нарықтың ең бір негізгі заңдарының бірі – сұраныс пен ұсыныстар заңдары арқылы пайда болады.

*Сұраныс заңының* мазмұны мынадай жағдайда жұмыс істейді – тауарлар (минералды шикізаттардың) мен қызметтердің бағалары жоғары болған кезде тұтынушылар аз көлемде сатып алады.

*Ұсыныстар заңының* мазмұны – өнім өндірушілер тауарлар (минералды шикізаттардың) мен қызметтердің бағалары жоғары болған кезде өнім өндіруді көбейтуге тырысады.

Тауарлардың (минералды шикізаттардың) және қызметтердің *тепе-теңдік бағасы* – сұраныс пен ұсыныс графиктерінің (қисықтарының) кезінде пайда болады. Егер

тауар (минералды ресурстар) бағасы тепе-теңдік бағадан жоғары болса, ұсыныстың мөлшері сұраныстың мөлшерінен әруақытта жоғары болады. Бұл **молишылық** конкурентті бағаны бұзуға әкеліп соғады да, сатушыларды өз тауарларынан (минералды шикізаттарынан) тезірек сатуларына әкеліп соғады. Бағаның түсуі тауарлар (минералды шикізаттар) ұсынысын қысқартады да, тұтынушыларды тауарларды (минералды шикізаттарды) көп мөлшерде сатып алуға тырыстырады.

Тауарлар (минералды шикізаттардың) мен қызметтердің бағасы тепе-теңдік бағадан төмен болса, ол тауарлардың (минералдардың шикізаттардың) жетіспеушілігін туғызады да сұраныс мөлшері ұсыныс мөлшерінен аз болады. Бір-бірімен конкуренттік жағдайда болған сатып алулардың тауар (минералды шикізат) бағасына қосымша ұсыныстары тауар (минералды шикізаттар) бағасын тепе-теңдік деңгейге көтереді. Бұл баға көтерілісі өнім өндірушілерді ұсыныстарды көбейтуге итереді де тұтынушыларды тауарларды сатып алу мөлшерін азайтады.

*Сұраныс пен ұсыныстың тепе-теңдік жағдайлары* уақыт бойынша өзгерулері келесідей факторларға байланысты:

- өнім өндіру технологиясының өзгеруі;
- өнім өндірушінің қолданылатын ресурстарының бағаларының өзгеруі (енбек, капитал, шикізат, т.б.);
- салықтардың ставкаларының өзгеруі;
- тағы басқа бағамен байланыссыз факторлардың өзгеруі.

## **ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ**

### **10. ПАЙДА ҚАЗБА КЕНОРЫНДАРЫН ИГЕРУДІҢ ТЕХНИКА-ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ**

#### **10.1. Негізгі қорлар (основные фонды)**

Тау-кен мекемелердің негізгі қорлары екі топқа бөлінеді: өндірістік негізгі қорлар және өндірістік емес негізгі қорлар.

Өндірістік негізгі қорларға жататындар:

- рудниктер, шахталар, карьерлер өздерінің тау-кен-капиталды қазындыларымен;
- ғимараттар, қондырғылар;
- өңдеу (байыту) фабрикасы өзінің қалдық шаруашылықтарымен және қайтарынды су қолдану шаруашылықтарымен;
- темір жолдар мен автомобилді жолдардың кенорынынан жалпы жолдарға дейінгі бөліктері;
- энергия, су, жылы-жабдықтаушы шаруашылықтардың қондырғы жүйелері;
- кенорынды игеруге дайындау үшін жүргізілетін келешектегі барлау жұмыстары.

Өндірістік емес қорларға жататындар: әлеуметтік, тұрғын-үй және тұрмыс объектілері.

#### **10.2. Капиталды салынымдар (капитальные вложения)**

Рудниктің, шахтаның, карьердің құрылыстарын жүргізу үшін капиталды салынымдарды анықтау (есептеу) пайдалы қазба кенорнын игеру әдісіне, жылдық өнім мөлшеріне, тау-кен-капиталды қазындыларға, қондырғыларға, ғимараттарға кететін меншікті капиталды салынымына байланысты жүргізіледі. Бұл есептеуде кенорынының игеру тереңдігі ескертіледі және аумақтық түзету коэффициенттері қолданылады.

Өңдеу (байыту) фабрикасына кететін капиталды салынымдарды фабриканың өндіру өнімділігінің мөлшері 1 т минералды шикізатты өндіру үшін кететін меншікті шығындар

мөлшері арқылы анықтайды. Есеп қорытындысына аумақтық коэффициенттерді қолданады.

Темір жолдарды, автожолдарды, электр-жабдықтау, су-жабдықтау, т.б. жүйелерді салу үшін капиталды салынымды 1 км ғимараттарға кететін меншікті капиталды салынымдардың нормативтері арқылы анықталады. Есептен шыққан сандарға құрылысқа қолданылатын аумақтық коэффициенттер қолданылады.

Келешекте жүргізілетін барлау жұмыстарына кететін капиталды салынымдарды анықтау 1 т өнеркәсіптік ( $A+B+C_1$ ) категориялық қорды барлау үшін кететін меншікті шығындар арқылы анықталады. Бұл капиталды салынымдар тау-кен мекеменің құрылысы салудың бірінші жылының шығындарына қосылады. Тау-кен мекемесінің жобасын салу алдында жүргізіліп қойылған барлау жұмыстарына кеткен қаржылар жерқойнауын қолданушылардың төлемдері арқылы толтырылады.

Әлеуметтік, тұрғын-үй, тұрмыстық құрылымдарға кететін капиталды салынымдар тау-кенмекемесіндегі еңбекшілердің саны мен осы құрылымдарды салу үшін кететін бір адамға кететін меншікті шығындар арқылы анықталады.

### **10.3. Игеру шығындары**

Пайдалы қазба кенорындарын игеру мен пайдалы қазбаларды өңдеуге (байыту) кететін шығындар келесідей топтарға бөлінеді:

- цехтік шығындар (цеховые);
- жалпы комбинаттық шығындар;
- өндірістік емес шығындар;
- қоршаған ортаны қорғауға кететін шығындар.

Игеру шығындары тау-кен мекемесінің өнімінің өзіндік құнын белгілейді. Игеру шығындары тура есептеу арқылы анықталады. Кейбір кездерде аналогты кенорындардың көрсеткіштерін қолдану арқылы анықтауға болады.

Цехтік игеру шығындар пайдалы қазбаны жерасты әдісімен игеруде игерудің өзіндік құнының ірілендірген нормативтік

көрсеткіштері арқылы анықталады. Есептеуге жылдық өнімдердің көлемі, игеру тереңдігі, ашу варианттары, руданы қазу әдістері әсер етеді. Пайдалы қазбаларды ашық әдіспен игеруде ашық игерудің өзіндік құнының ірілендірілген нормативтік көрсеткіштерін жылдық өнім көлемі, негізгі қондырғылардың, транспорттың түрлері мен мөлшерлері, карьердің тереңдігі және ашу коэффициенттердің ықпалдарын ескеру арқылы анықталады.

Жерлерді рекультивацияға кететін шығындар цехтік игеру шығындарға қосылады да оларды 1 гектарға рекультивацияға кететін меншікті шығындар арқылы белгіленеді.

Пайдалы қазбаны өңдеуге (байытуға) кететін шығындарды іріленген цехтік өзіндік құндардың көрсеткіштері арқылы, фабриканың жылдық өнімі, байыту әдісі және руданың кешенді құрамдарын еске ала отырып белгілейді.

Жалпы комбинаттық шығындар руданы игеру мен байыту (өңдеу) өзіндік құндарына байланысты болады да цехтік шығындардың 8–10% құрайды.

Өндірістік емес шығындар цехтік жүк тие-түсіру жұмыстары, концентраттарды жалпы қолдану темір жолдарымен тасуға кететін шығындардан құралады.

Қоршаған ортаны қорғауға кететін шығындар тау-кен-мекемесінің өндірістік жұмыстарының сипаттамасына, жергілікті жағдайларға байланысты есептеледі де, игеру шығындарына қосылады.

#### **10.4. Пайдалы қазба кенорындарын игерудің эффективтілік көрсеткіштері**

Пайдалы қазба кенорындарын игерудің эффективтілігін бағалаудағы керек болатын әртүрлі уақыттардағы шығындарды және көрсеткіштерді бір-бірімен байланыстыру осы көрсеткіштерді келтіру уақыттың негізгі моменті-тау-кен мекемесінің құрылысының басталу кезеңіне келтіру (дисконттау) осы дисконттау коэффициентіне көбейту арқылы белгіленеді.

Дисконттық норма ретінде инвесторға лайық капиталға байланысты табыс нормасы (пайыздық ставкасы) қолданылады. Мәліметтердің дәлдік деңгейі үлкен рөл атқарады. Есептеу ставкаларының мөлшері инвесторларға шығарған қаржыларын компенсация жасауға ғана емес табыс алуға мүмкіншілік туғызатындай болулары тиіс. Әдетте бағаның тұрақтылығы сақталған жағдайда тау-кен өндірісінде бұл ставкалар келесідей болады:

- құрылыс материалдары кенорындарын игеруде – 10–12%;
- түсті металдар кенорындарын игеруде – 15–18%;
- алтын кенорындарын игеруде – 20–25% дейін.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау кезінде орындалатын кондициялардың техника-экономикалық негіздерін есептеуде негізгі вариант үшін келесідей дисконт есептеу ставкаларын ұсынуға болады: кондициялар үшін – 10%, коммерциялық вариант үшін – 15%-дан кем емес.

Пайдалы қазба кенорындарын игерудің экономикалық эффективтілігін бағалау үшін өте маңызды мәселе – қаржы ағымдарын анықтау немесе табыспен (қаржының келуі) шығынды (қаржының кетуі) салыстыру болып табылады. Қаржылардың келуі мен кетуінің қарама-қатынастары табысты немесе шығысты сипаттайды. Бұл көрсеткіштер игеру уақытының әрбір кездерінде игерудің басынан бастап игерудің аяқталғанына дейін анықталып отырылуы тиіс.

Таза дисконтты табыс (ТДТ) барлық есептеу уақытының кезінде табылған табыстардың сомасы ретінде қарастырылады:

$$\text{ТДТ} = \text{Ж} \cdot \sum_{y=1} [\text{K}_y^{\text{e}} - \text{Ш}_y^{\text{и}}], \quad (11)$$

мұндағы ТДТ – таза дисконтты табыс;

Ж – құрылыстың басталу уақыты мен тау-кен мекенің жабылу (ликвидация) уақытына дейін жылдар саны немесе игеру мерзімі;

y – есептеу жылының нөмірі (тау-кен мекеменің құрылысы басталу уақытынан бастап);

$\text{K}_y^{\text{e}}$  – игерудің бірінші жылындағы өнім бағасы;

$\Pi_y^i$  – игерудің бірінші жылындағы игеру шығындары (амортизациялық шығаруларды қоспағанда).

Егер таза дисконттік табыс (ТДТ) жағымды болған жағдайда – пайдалы қазба кенорынын игеру эффективті болып шығады да, ал бұл көрсеткіш ұнамсыз болған жағдайда игеру эффективсіз болады да ұстанылған табыс нормасына жауап бермейтін болып шығады.

Пайдалы қазба кенорны зерттеудің бастапқы кезеңінде пайда табу мөлшерін, игеру шығындарын және капиталды салымдардың жылсайынғы мөлшерін анықтау қиынға соғады. Сондықтан табыс мөлшері және шығындарды барлық игеру мерзіміне, ал капиталды салынымдардың мөлшері – құрылыс уақытына тұрақты түрде есепке алынады.

Табыстық орташа мөлшері келесідей формуламен анықталады:

$$T_{ж} = K_{ж} - \Pi_{ж}^i, \quad (12)$$

мұндағы  $T_{ж}$  – жылдық орташа табыс;

$K_{ж}$  – өңімнің жылдық орташа құны (жылдық табыс);

$\Pi_{ж}^i$  – игеру шығындарының жылдық орташа саны (амортизациялық шығаруды қосқан жағдайда).

Жылдық орташа табыс (амортизациялық шығарумен бірге) келесідей формуламен анықталады:

$$T_{ж}^1 = T_{ж} + A_{ш}, \quad (13)$$

мұндағы  $T_{ж}^1$  – жылдық орташа табыс ) амортизациялық шығарумен);

$T_{ж}$  – жылдық орташа табыс;

$A_{ш}$  – амортизациялық шығарулар.

Мұндай жағдайда таза дисконттық табыс (ТДТ) келесідей формуламен анықталады:

$$T_{ДТ} = - \frac{T_{ж}^1 \left[ (1 + D_H)^{K_H} - 1 \right]}{\left[ (1 + D_H)^{K_H} \cdot D_H \right]} - \frac{K_{ж} \cdot \left[ (1 + D_H)^{K_K} - 1 \right]}{\left[ (1 + D_H)^{K_K} \cdot D_H \right]}, \quad (14)$$

мұндағы ТДТ – таза дисконттік табыс;

$T_{ж}^1$  – жылдық орташа табыс (амортизациялық шығару мен);

$K_{ж}$  – капиталдық салынымдардың орташа көлемі.

$Ж_{и}$  – кенорнын игеру уақытының жылдар саны;

$Ж_{н}$  – тау-кен мекемесін салу жылдары;

$Ж$  – құрылыстың басталу уақытымен тау-кен мекеменің жабылу уақытына дейінгі жылдар саны;

$D_{н}$  – дисконттаудың нормасы.

Ал пайдалы қазба кенорынының пайдалы элементтерінің сапасы өте өзгергішті және тереңдікке қарай өте өзгергішті немесе ураганды сапалы учаскелері болған жағдайда орталанған табыс көрсеткішін игерудің барлық уақытына қолдану қате қорытындыға әкеліп соғуы мүмкін.

Табыстың индексі (ТИ) келтірілген табыстардың келтірілген капиталды салымдардан қанша рет артықтығын көрсетеді:

$$ТИ = \frac{\left[ \sum_{ж} жс = 1 \left( \dot{K}_y^r - Ш_{ж} \right) \right]}{(1 + D_{н})^Ж} - \frac{\sum_{ж} K - 1}{(1 + D_{н})^ж}, \quad (15)$$

мұндағы ТИ – табыстық индексі;

$ж$  – кенорын мекемесінің жұмыс істеу жылдары;

$K_y^1$  – игерудің бірінші жылындағы өнім бағасы;

$Ш_{ж}$  – игерудің бірінші жылындағы игеру шығындары (амортизациялық шығаруларды қоспағанда);

$D_{н}$  – дисконттаудың нормасы.

Капиталды салынымдардың өтелімділік уақыты ( $\Theta_y$ ) бұл кенорынды игеруді басталған уақыттан кейін келтірілген табыстардың келтірілген капиталды салынымдарға теңделгенге дейінге интервал болып есептеледі:

$$\Theta_y = \frac{\sum_{ж-1}^r (K_{ж})}{(1 + D_{н})^Ж}, \quad (16)$$

мұндағы  $\Theta_y$  – капиталды салынымдардың өтелімділік уақыты;

ж – құрылыстың басталу уақытымен тау-кен мекеменің жабылу уақытына дейінгі жылдар саны;

$D_n$  – дисконттық нормасы.

Табыстың ішкі нормасы ( $TIN$ ) болып келтірілген табыстың мөлшері келтірілген капиталды салымдармен теңелуге әкеліп соғатын дисконттық нормасы болып есептеледі.

$$TIN = \frac{75}{U_T} \cdot 100\%. \quad (17)$$

Пайдалы қазба кенорындарының өндірістік қорлар арқылы игеру рентабелдігі ( $P_{ок}$ ) келесі формула бойынша есептеледі:

$$P_{ок} = \frac{T_{ж}}{K_{ГК}} \cdot 100\%, \quad (18)$$

мұндағы  $K_{ок}$  – тау-кен мекемесінің өндірістік қорларының құны (негізгі және айналма құралдары).

Пайдалы қазба кенорындарының жылдық игеру шығындары арқылы рентабелдігі ( $P_{иш}$ ):

$$P_{иш} = \frac{T_{ж}}{Ш_{ж}} \cdot 100\%. \quad (19)$$

Пайдалы қазба кенорындарын игерудің экономикалық эффективтілігінің салықтар, төлемдер және басқада ақша аударулар байланысты көрсеткіштері болып таза дисконттық пайда (ТДП) есептеледі.

Жылдық пайдалық мөлшері келесі формула бойынша есептелінеді:

$$П_{ж} = K_{ж} - (Ш_{ж}^{и} + C_{и}), \quad (20)$$

мұндағы  $P_{ж}$  – жылдық пайданың мөлшері;

$K_{ж}$  – өнімнің орташа жылдық құны (қосылған бағаға салығынсыз);

$\Pi_{ж}^{и}$  – игеру шығындарының жылдық орташа саны (амортизациялық шығаруды қосқан жағдайда);

$C_{и}$  – салықтар, төлемдер және басқада ақша аударулардың мөлшері (игеру шығындарына кіретін).

Таза жылдық пайдалық ( $P_{тж}$ ) мөлшері келесі формуламен анықталады:

$$P_{тж} = P_{ж} - C_{и}, \quad (21)$$

мұндағы  $P_{ж}$  – жылдық пайданың мөлшері;

$C_{и}$  – пайдадан төленетін салықтар, төлемдер және тағы басқа ақша қударулардың мөлшері.

Ал, таза жылдық пайданың амортизациялық шығаруды ( $P_{тж}$ ) есептегендегі мөлшері келесі формула бойынша анықталады:

$$P_{тж} = P_{тж} + A_{ш}, \quad (22)$$

мұндағы  $P_{тж}$  – таза жылдық пайданың амортизациялық шығаруды есептегендегі мөлшері;

$A_{ш}$  – амортизациялық шығарулар.

Пайдалы қазба кенорындарын игерудің экономикалық эффективтілігін есептегенде таза жылдық пайда амортизациялық шығарумен ( $P_{тж}$ ) бірге алынады, ал игерудің рентабельдіктерін ( $P_{ок}$ ,  $P_{иш}$ ) есептегенде таза жылдық пайда ( $P_{тж}$ ) қолданылады.

Келтірілген формулалардың (11, 12, 13) күрделілігі компьютерлік программалар жасау арқылы есептеулер өте оңайланады.

Пайдалы қазба кенорынын игерудің экономикалық эффективтілігінің салықтар, төлемдер басқа да ақша аударымдарды есептегендегі көрсеткіштерін арнайы формулалар бойынша анықтайды.

Бұл экономикалық есептеулер міндетті түрде экономистер, финансистер, т.б. мамандардың қатысуымен орындалады. Геолог-мамандардың, әрине, бұл есептемеде жақсы хабардар болуы тиіс.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауда және кенорындарды игеруге қаржы ағымдары эффективтілігі қосымша көрсеткіштер болып саналады. Осы көрсеткіштердің бастыларының бірі болып тау-кен мекемесінің алғашқы жұмыс жасау жылынан бастап орын алатын шығыс пен кіріс болып табылады. Кіріс көздері болып табылатындар: өндіріс өнімдерін сатудан түсетін түсімдер және қалған негізгі өндірістік қорларды сатудан түсетін түсімдер және айналымды дүниелерді қысқартудан шығатын қаржылар болып табылады.

Шығыс көздері болып табылатындар: игеру шығындары, салық төлемдері (игеру шығындарының ішіне кірмейтіндер), айналымды дүниелердің ұлғаюы, барлау жұмыстарының қорлары үшін жіберілетін қаржылар болып табылады. Тау-кен мекемесінің барлық жұмыс жасау уақытындағы шығыс пен кірістердің айырмашылығы таза қаржы ағымы деп аталады. Осы сандардың сомалық мөлшері дисконтты таза қаржы ағымы болып есептеледі. Шығыс мөлшерің есептегенде тау-кен мекеменің банктен алған кредитін өтеу және сол кредиттер үшін төленетін банк пайыздарын да есептеу керек.

### **10.5. Пайдалы қазба кенорындарын игерудің оптималды вариантын және оның (кенорынының) өндірістік маңызын негіздеу**

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың, оның оптималды игеру вариантын негіздеу олардың техника-экономикалық көрсеткіштерін салыстыру арқылы жүргізіледі. Бұл борттық мөлшердің әртүрлі сомдарында пайдалы қазба қорларының активті түрлерінің әртүрлі саны мен сапасында, капиталды салынымдардың әртүрлі мөлшерінде, өнімдердің құндары, салықтар, төлемдер, басқа ақша төлемдерді салыстыру арқылы жүргізіледі. Осы көрсеткіштердің тізімі келесі 5-кестеде көрсетіледі.

Пайдалы қазба кенорындарын игеру альтернативтік инвестициялық жоба болғандықтан оптималды таңдау таза дисконтта табыс пен (ТДТ) таза дисконттық пайда (ТДП)-лардың максималды көрсеткіштері арқылы орындалады.

Кейбір кездерде пайдалы элементтердің рудадағы сапасы көптеген есептеу блоктарында минималды өндірістік мөлшерден (балансты пайдалы қазба қорлары, салықтар, төлемдер және т.б. ақша шығарымдарын ескеріп есептелген) аз болып шығатын жағдайлар кездеседі. Егер осындай пайдалы қазба қорлары жалпы қорлардың 35%-ын алып түскен жағдайда келесідей көрсеткіштерді: келешекте жұмыс істейтін тау-кен мекемесінің өнім шығару мөлшерін, пайдалы қазба кенорынының игеру мерзімін, капиталды салынымдарын мөлшерін, игеру шығындарының көлемін басқада кенорынды игеру техника-экономикалық көрсеткіштерін қайта анықтау керек болып шығады.

Пайдалы қазба кенорындарының өндірістік маңызы оның игеру экономикалық эффективтілігімен анықталады. Осымен қатар минералды шикізаттарға нарықтағы қажеттілігі, еңбек ресурстарының барлығы, аймақ тұрғындарының әлеуметтік жағдайлары, экологиялық жағдайлар, т.б. есепке алынады.

Нарық қажеттілігін минералды шикі заттармен толық қамтамасыз етпеу, кейбір кезде, салықтарды төмендетуге, басқа да жеңілдіктерді алуға әкеліп соғады. Жеңілдіктерді алу негіздері келесідей мақсатта – пайдалы қазба кенорынын игеруге кіргізуді көздейді. Жеңілдіктер алуға тағы келесідей себептер – аумақтағы еңбек ресурстарының артықшылығы, пайдалы қазбалардың азаюына байланысты тау-кен мекеменің жабылу қаупі туған жағдайда. Басқа бір жағынан, аумақтағы әлеуметтік жағдайлардың қиындығы, ауруханалар мен оқу орындарын салу мәселелері пайдалы қазба кенорынынөндірістік игерудің экономикалық эффективтілігін анықтау мәселелерінде есепке алынуы керек.

## Төлемдердің көрсеткіштері

| Көрсеткіштер                                                                                                                                                                                 | Барлық мөлшері              | В а р и а н т т а р |           |           |           |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                                                                                                                              |                             | I                   |           | II        |           | III       |           |
|                                                                                                                                                                                              |                             | салық-сыз           | салық-пен | салық-сыз | салық-пен | салық-сыз | салық-пен |
| Борттық мөлшері                                                                                                                                                                              | %                           |                     |           |           |           |           |           |
| Барланған руданың қорлары                                                                                                                                                                    | мың тонна                   |                     |           |           |           |           |           |
| Барланған пайдалы компоненттердің қорлары                                                                                                                                                    | мың тонна                   |                     |           |           |           |           |           |
| Сапаның орта мөлшері (барланған қорларда)                                                                                                                                                    | %                           |                     |           |           |           |           |           |
| Игерудегі жоғалымдар                                                                                                                                                                         | %                           |                     |           |           |           |           |           |
| Игерудегі құнарсызданулар                                                                                                                                                                    | %                           |                     |           |           |           |           |           |
| Ашу коэффициенті                                                                                                                                                                             | %                           |                     |           |           |           |           |           |
| Руданың өндірістік қорлары                                                                                                                                                                   | мың тонна                   |                     |           |           |           |           |           |
| Пайдалы элементтердің өндірістік қорлары                                                                                                                                                     | мың тонна                   |                     |           |           |           |           |           |
| Пайдалы компоненттердің өндірістік қордағы орташа сапасы                                                                                                                                     | %                           |                     |           |           |           |           |           |
| Тау-кен мекеменің жылдық өнім мөлшері:<br>- тау-кен массасы;<br>- игерілетін руда                                                                                                            | т немесе<br>м³<br>мың тонна |                     |           |           |           |           |           |
| Тау-кен мекеменің құрылысын салу уақыты                                                                                                                                                      | жылдар                      |                     |           |           |           |           |           |
| Тау-кен мекеменің қорлармен қамтамасыздығы                                                                                                                                                   | жылдар                      |                     |           |           |           |           |           |
| Минералды шикізатты байыту (өңдеу)<br>көрсеткіштері:<br>- концентраттың шығуы;<br>- пайдалы элементтердің шығуы;<br>- концентраттың сапасы;<br>- пайдалы элементтердің концентраттағы сапасы | %<br>%<br>%<br>%            |                     |           |           |           |           |           |
| Тауарлы өнімдердің жылдық өнімінің мөлшері                                                                                                                                                   | тонна                       |                     |           |           |           |           |           |
| 1 т тауарлы өнімнің бағасы                                                                                                                                                                   | мың тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Жылдық өнімнің құны                                                                                                                                                                          | млн тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Дисконттік норма                                                                                                                                                                             | %                           |                     |           |           |           |           |           |
| Игерудегі және байытудағы (өңдеу):<br>- 1 т руданың игерудегі;<br>- байытудағы (өңдеуде) құны                                                                                                | мың тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Жылдың игеру шығындары                                                                                                                                                                       | млн тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Төлемдер (игеру шығындарына кіретін)                                                                                                                                                         | млн тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Жылдық игеру шығындары (төлемдермен)                                                                                                                                                         | млн тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Амортизациялық шығарулар                                                                                                                                                                     | млн тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Жылдық табыс                                                                                                                                                                                 | млн тенге                   |                     |           |           |           |           |           |
| Жылдық табыс (амортизациялық шығаруды алып тастағанда)                                                                                                                                       | млн тенге                   |                     |           |           |           |           |           |

### 5-кестенің жалғасы

|                                                                                                |           |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|--|--|--|--|
| Жылдық пайда                                                                                   | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Пайдаға салынатын салықтар                                                                     | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Таза жылдық пайда                                                                              | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Таза жылдық пайда (амортизациялық шығаруды есептегенде)                                        | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Капиталды салынымдар                                                                           | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Өндірістік құрылыстар, оның ішінде:<br>- рудник, шахта, карьер;<br>- байыту фабрикасы          | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Өндірістік маңызы бар қосымша объектілер:<br>- транспорт;<br>- энергиямен жабдықтау;<br>- т.б. | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Өндірістік қорлардың құны, оның ішінде:<br>- негізгі қорлар;<br>- айналымды дүниелер           | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Тұрғын үй, тұрмыс құрылысын салатын капиталды салынымдар                                       | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Бір тонна жылдық өнімділікке салынатын меншікті капиталды салынымдар                           | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Ортажылдық капиталды салынымдар                                                                | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Минималды өндірістік сапа мөлшері                                                              | %         |  |  |  |  |  |  |
| Капиталды салынымдардың өтелімділік уақыты                                                     | жылдар    |  |  |  |  |  |  |
| Таза дисконтты табыс                                                                           | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Таза дисконтты пайда                                                                           | млн тенге |  |  |  |  |  |  |
| Табыстық индекс                                                                                | %         |  |  |  |  |  |  |
| Пайдалық индекс                                                                                | %         |  |  |  |  |  |  |
| Табыстың ішкі нормасы                                                                          | %         |  |  |  |  |  |  |
| Пайдалық ішкі нормасы                                                                          | %         |  |  |  |  |  |  |
| Өндірістік қорлар арқылы рентабелділігі                                                        | %         |  |  |  |  |  |  |
| Игеру шығындары арқылы рентабелділігі                                                          | %         |  |  |  |  |  |  |
| Өндірістік қорлар арқылы (салықтарды есептегенде) рентабелділігі                               | %         |  |  |  |  |  |  |
| Игеру шығындары арқылы (салықтарды есептегенде) рентабелділігі                                 | %         |  |  |  |  |  |  |

## **11. ЖЕР ҚОЙНАУЫН ПАЙДАЛАНУ КОНТРАКТІСІНІҢ ТЕХНИКА-ЭКОНОМИКАЛЫҚ МОДЕЛІ**

Жоғарыда көрсетіліп кеткендей, пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау әрдайым орындалып тұратын процесс. Осындай бағалауды талап ететін тағы бір кезең – жер қойнауын пайдалану контрактісін дайындау (ерекше игеру контрактісі) болып табылады. Қазақстан Республикасының «Жер қойнауы және оны пайдалану» (2010) заңы бойынша контрактінің жобасы келесі міндетті түрде құқықтық, экологиялық және экономикалық мемлекеттік сараптамадан өтуі тиіс. Осы сараптамалар позитивті түрде берілгенде ғана контракт қол қоюға жіберіледі. Салықтық сараптама өзалдына үлкен әңгіме.

Жер қойнауын қолданушы міндетті түрде пайдалы қазба кенорынын игерудің техника-экономикалық моделін жасауы тиіс. Бұл құжат жер қойнауын пайдалану контрактісінің бөлінбес бөлігі болып табылады.

Бұл бөлімде қаралатын мәселелердің барлығы өткен 10-шы бөлімде толығынан талқыланған. Бірақ, жерқойнауын пайдалану мәселесіне (оның ішінде пайдалы қазба кенорындарын игеру мәселесіне) өте көңіл бөлінетін болғандықтан осы бөлімде пайдалы қазба кенорынын геологиялық-техника-экономикалық бағалау мәселелеріне тағыда тоқталуды авторлар жөн көріп отыр.

Түбінде жер қойнауын зерттеу, барлау жұмыстарының түпкі мақсаты жер қойнауын игеру. Сондықтан бұл оқу құралының авторлары пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-техника-экономикалық бағалау мәселелерін жер қойнауын игеру контрактісінің бір бөлігі игерудің техника-экономикалық моделі тұралы толығырақ көрсетуді дұрыс деп есептейді.

### **11.1. Пайдалы қазба кенорындарын игерудегі шығындар мен табыстарды бағалау**

Нарықтық жағдайларда пайдалы қазба кенорын игерудің экономикалық бағалаудың негізі болып кенорынды игерудің рационалды варианты болып табылады. Бұл варианттың негізгі мақсаты – экономикалық эффективті максималды түрде алу – мемлекет табыстары (салықтар түрінде) және инвесторлар (таза пайда) үшін. Кенорынды экономикалық бағалауда жүйелі түрде келесі көрсеткіштер анықталады және талданады:

- 1) кенорынды игеруден түсетін табыстар;
- 2) кенорынды игеруге кететін шығындар;
- 3) мемлекеттік бюджетке және бюджеттен тыс қорларға түсетін қаржылар (салықтар мен басқа да төлемдер);
- 4) инвесторлардың (кәсіпкерлердің, бизнесмендердің) барлық төлемдерден кейінгі табатын таза табыстары;
- 5) уақыт факторлармен байланысты қаржы ағындарының құрылымы;
- 6) кенорынды игерудің (инвестициялық жобаның) экономикалық эффективтілігінің көрсеткіштері.

Егер қолда бар геологиялық деректер пайдалы қазба кенорынына көңіл бөлуге болады деп сипатталса, ал геологиялық сараптама бұл геологиялық мәліметтерді дәлді деп санаған жағдайда алдағы уақытта зерттеулерді, барлау жұмыстарын және игеру мәселелерін жоспарлау үшін экономикалық есептеулер жүргізу керек болады.

Пайдалы қазба кенорынын игеру арқасында алуға болатын жалпы табыс өндірілген өнімді сатқаннан кейінгі түсетін түсімді кенорынды игеруге және өнімді өндіруге кеткен шығындармен салыстыру арқылы анықталады.

Әрине, пайдалы қазба кенорынын игеруден табыс алу үшін тау-кен мекеменің құрылысын салу керек.

Бұл тау-кен мекемесі көптеген инфрақұрылымдарды керек етеді. Тау-кен мекемесін салуға кеткен шығындар капиталды салынымдар деп аталады. Тау-кен мекемесінің құрылысын салу барысында бұл капиталды салынымдар ғимараттарға, қондырғыларға, т.б. объектілерге айналады.

Капиталды салынымдарды қайтару амортизациялық шығаруды өнімнің өзіндік құнына қосу арқылы орындалады. Амортизациялық шығару дегеніміз келешектегі шығындардың бір бөлігі (еншісі). Бұл бөлік негізгі қорлардың (қондырғылардың, машиналардың, т.б.) жұмыс істеу уақытына немесе тау-кен мекемесінің (капиталды ғимараттар) жұмыс істеу уақытына пропорционалды болуы тиіс. Бұл амортизациялық шығарулар арнайы капиталды қор ретінде негізгі қорларды жаңартуға (жаңаларын алуға, салуға немесе машиналар мен қондырғыларға капиталды ремонт жасауға), т.б. мақсаттарға жұмсалынады.

Әдетте, тау-кен мекемесі көп капиталды салынымдарды талап ететін болса, онда ол мекеменің жұмыс істеу уақыты да ұзақ болады. Әрине, бұл жағдайда тау-кен мекемесінен пайда табу басталуы көп уақытқа созылады да экономикалық эффективтілігін нашарлатады. Сондықтанда көп капиталды салынымдарды керек ететін тау-кен мекемесі (немесе пайдалы қазба кенорыны) инвесторлар үшін өте қызықты болып келмейді. Мұндай жағдайда кейбір кездерде үкіметтің көмегі керек болып есептеледі, немесе инвесторлар ретінде үлкен-үлкен транцүлттықкомпаниялар ғана мүмкіншілікке ие бола алады.

Тау-кен мекеменің құрылысы аяқталғаннан кейін, пайдалы қазбаны игеру басталады да бұл жұмысты тұрақты жүруін қамтамасыз ету үшін ағымдағы шығындар – игерулік шығындар қажет болады.

Тау-кен өндірісіндегі негізгі игеру шығындарына келесідей шығындар жатады:

1) Өндіріс процестері мен оларды басқару, бақылау жұмыстарына қатынасатын жұмыскерлердің, қызметкерлердің және инженерлі-техникалық қызметкерлердің жалақысы.

2) Зейнеткерлік қорға және т.б. қамсыздану түрлеріне міндетті түрдегі шығарулар.

3) Өндіріске керек материалдардың: жанармай-майлау материалдары, жарылғыш заттар, тіреу ағаштары, т.б. тіреу материалдары, игеру кеңістіктерін толтырып құю материалдары, арзан бағалы және тез ескірілетін құралдардың құны.

4) Өзірлеу бөліктері мен агрегат комплектерінің (машиналар мен қондырғыларды жөндеу үшін) құны.

5) Қолданылатын электроқуаттарының (негізгі және қосымша қондырғылардың жұмыстары үшін қолданылатын) құны.

6) Негізгі қорлардың амортизациясы (машиналар, механизмдер, транспорттық дүниелер, ғимараттар) үшін шығарулар.

7) Бұрынғы жүргізілген тау-кен қазындылары (ашық әдісте – ашу жұмысты, жерасты әдісте тау-кен капиталды және дайындық қазындылары) үшін керек амортизациялық шығарулар (тау-кен мекеменің жұмыс жасау уақытында өтелетіндер).

8) Ішкі және сыртқы жұқтасу жұмыстарының (жұмысқа керек материалды әкелу, руданы байыту фабрикасына жеткізу, рудасыз тау жыныстарды отвалдарға дейін тасу, дайын өнімдерді тұтынушыларға дейін жеткізу) құны.

9) Тау-кен мекемесі үшін жұмыс істейтін басқа мекемелер мен ұйымдардың қызметтері (жоба жасау жұмыстары, объектілерді қорғау, арнайы жұмыстарды орындаушылар: құрлысты-монтажды жұмыстар, жарылғыш заттарды тасымалдау, жару жұмыстарын жүргізу, машиналар мен механизмдерге қызмет ету жұмыстарын орындау) жұмыстары үшін жасалатын төлемдер.

10) Өнімнің өзіндік құнына кіретін салық және басқа төлемдер.

11) Табиғатты қорғау жұмыстары және басқада жинақтау қорларына төленетін төлемдер.

12) Әкімшілік-басқару аппаратын, қоймаларды, т.б. қосымша керек ұйымдарды ұстап отыру үшін кететін шығындар.

Жобалау жұмыстарына дейінгі орындалатын жұмыстарды бағалау келесі үш әдіспен анықталады:

1) Бағалануға тиісті пайдалы қазба кенорынының керекті ізделінетін техника-экономикалық көрсеткіштерін осы кенорынға ұқсас (аналогия) игеріліп жатқан кенорынының осындай көрсеткіштерін статистикалық талдау арқылы анықтау.

2) Бағалауға тиісті пайдалы қазба кенорынына өндірілетін өнімдерінің мөлшері және ұқсас жағдайларда жұмыс істеп

жатқан тау-кен мекемесі, орындалған, бекітілген жобалардың көрсеткіштеріне корреляция коэффициенттерін қолдану (бағаланатын объектісінің ерекшеліктерін есепке ала тұрып).

3) Еңбек, материалдар, қуат, қондырғылар мен механизмдердің керектігі, т.б. нормативтерді қолданумен ірілендірілген тура есептеме жасау арқылы.

## **11.2. Шығындарды есептеудің жалпы сұлбасы**

*Жалақылар:*

1) Жұмыскерлердің, қызметкерлердің және инженерлі-техникалық қызметкерлердің еңбек шығындары анықталады. Бұл анықтауда жұмыс реті (сөткедегі сменалар саны, жылдағы жұмыс күндерінің саны) есепке алынады. Игеру әдістері, таужыныстар мен руданың қаттылық категориясы, т.б. еңбек жағдайлары да есепке алынады.

2) Еңбекшілердің тізім құрамы саны және қабылданған орташа ставка (айлық) арқылы жылдық жалақы қоры анықталады.

3) Пайдалы қазба игеру бірлігіне, қабылданған өнімөндіру мөлшерін есепке ала отырып жалақы үшін кететін меншікті шығындарды анықтайды.

*Материалдар:*

1) Жұмыс жағдайларын есепке ала отырып барлық негізгі материалдардың меншікті шығыны анықтайды.

2) Франко-мекеме бағасы және шығындарды есепке ала отырып жалпы жылғы меншікті шығындарды есептейді.

*Электрқуаты:*

1) Пайдалы қазба игеру бірлігіне игеру әдістерін есепке ала отырып (ашық әдісте – экскаваторлар түрлері мысалға) кететін электрқуатының шығын санын анықтау.

2) Электрқуатының қолданылатын тарифтерді есепке ала отырып меншікті шығындарын анықтау.

*Негізгі қорлардың амортизациясы:*

1) Негізгі қорлардың құны анықталады.

2) Амортизациялық шығарулардың негізгі қорлардың топтары үшін мөлшері анықталады. Бұл анықтауда негізгі қорлардың құнын өтеудің жыл бойы пайыздары бойынша меншікті амортизациялық шығындар есепке алынады.

*Басқада шығындар:*

Басқа шығындар: әкімшілік-басқару-бақылау аппаратын, қойма шаруашылықтарын, ішкі транспортты ұстап отыру шығындары анықталады. Жобалау алдындағы уақыт үшін әдетте есептелген меншікті шығындардың 5-15% мөлшерінде қабылдайды. Пайыздардың мөлшері жұмыс істеу жағдайларына байланысты қабылданады.

### **11.3. Пайдалы қазба кенорын игеру мекемесін салуға керек капиталды салынымдарды бағалау**

Пайдалы қазба кенорындарын игеру үшін жаңадан салынатын немесе техникалық қайтадан құрастырылатын, реконструкция жасалатын немесе жұмыс істеп тұрған тау-кен мекемесін ұлғайту үшін жұмсалатын капиталдысалынымдар келесі негізгі бөліктерден тұрады:

1) тау-кен мекемесін салу үшін орындалатын құрылыс-монтажды жұмыстарға, коммуникация, тау-кен-техникалық ғимараттарға т.б. кететін қаржылар;

2) негізгі қондырғылар, машиналар мен механизмдерді сатып алуға кететін қаржылар;

3) тау-кен капиталды қазындыларды (жер асты игеру үшін – шахта, стволдар, руддворлар, капиталды және дайындық қазындылар, ашық әдісімен игеруде – капиталды ашу жұмыстары) жүргізу үшін кететін қаржылар;

4) тау-кен мекемесінің жұмыс басталу уақытынан өндірілген өнімді сатудан түсетін қаржылар түсе бастағанша қазіргі игеру жұмыстарын қаржыландыруға және бастапқы ағымды қаржыларды құрастыруға кететін шығындар;

5) басқада капиталды салынымдар: құрылысы жүріп жатқан тау-кен мекемесінің басқармасын, жобалау-зерделеу жұмыстарын қаржыландыруға кететін шығындар.

Капиталды салынымдар келесі максаттарға жұмсалады (қолданылады):

1) Жаңа құрылыстар – жаңаданұйымдастырылып жатқан тау-кен мекемесі үшін.

2) Тау-кен мекемесін қайтадан (жаңадан) техникалық құрастырылатын жұмыстарға – өндіріске озат техника мен технологияны енгізу, механизация және автоматизация процестерін өндіріс жұмыстарына енгізу негізінде үздіксіз жүргізілетін өндірісті техникалық және ұйымдастырушылық жағынан жетілдіру жұмыстары.

3) Тау-кен мекемесіне реконструкция жұмыстарын жүргізу: өндірісті маңызды және кешенді түрде техникалық, ұйымдастырушылық жағынан жоғарғы деңгейге көтеру жұмыстары. Әдетте реконструкция негізгі қорларды мезгіл-мезгіл жаңартумен сипатталады.

4) Жұмыс істеп тұрған тау-кен мекемесін ұлғайту – қосымша өндіріс немесе қосымша өндіріс орындарын ұлғайту.

Капиталды құрылыс салу бұл ұзаққа созылатын шығындар, оларды дұрыс жоспарлап, дұрыс игеру мәселелері оңай жұмыс болып табылмайды. Капиталды құрылыстарды жоспарлау келесі көрсеткіштермен сипатталуы тиіс:

- жаңа өндіріс объектілерін енгізу оның ішінде техникалық жаңадан құрастыру және реконструкция арқылы да;
- негізгі өндірістік немесе қосымша қорлардың өндіріске енгізу уақыттары;
- құрылысы толық құрастырылмаған өндіріс орындары.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-техника-экономикалық бағалаудың бастапқы кезеңдерінде капиталды салынымдарды есептеудің дұрыс әдісі болып тура есептеу жолы саналады.

Қондырғыларды сатып алуға кететін шығындарды анықтау жұмыстары келесідей тәртіппен жүргізіледі. Алдымен керек қондырғылардың, машиналардың, механизмдердің, агрегаттардың тізімі жасалады. Олардың керектігі өндірісжұмыстарының көлемі, өндіру мүмкіншіліктері, т.б. көрсеткіштері, оларды өндіретін мекемелердің бағалары және

оларды тасымалдауға, монтаждауға кететін қаржыларды есепке алумен анықталуы тиіс.

Құрылыс-монтажды жұмыстарға кететін шығындар алдымен жұмыс объектілерінің титулды тізімін жасаудан басталады. Сонан соң үлкейтілген преysкурант бағалары есептеумен аяқталады. Бұл шығындарға жұмысқа тартылатын мекемелердің жұмыстарының бағалары да қосылады. Әрбір объектілердің құндары олардың мөлшерлеріне, конструкцияларына, қолданылатын материалдарына және құрылыс жағдайларына байланысты анықталады.

Тау-кен капиталды, дайындық қағындыларды жүргізу оларды қондырғылармен жабдықтау жұмыстарына кететін шығындарына кіретін жұмыстарға пайдалы қазба денелерін ашу және оларды игеру үшін керек барлық технологиялық жағдайлар жасау үшін кететін шығындар кіреді. Бұл шығындар тау-кен жұмыстардың көлемімен, олардың конструкциясымен және оларды жүргізу жағдайларымен анықталады. Шахтылардың стволдары, горизонталды капиталды қазындылар, олардың мөлшерлері, қолданылатын қондырғылармен машиналардың сипаттамалары, өндірілетін руданың, рудасыз таужыныстардың мөлшерлерімен анықталады. Капиталды тау-кен қазындылары тау-кен мекемесінің толық жұмыс істейтін уақытына, ал дайындық тау-кен қазындылары блоктың, учаскенің жұмыс істеу уақытына есептеледі.

Айналымды қаржылар жасауға кететін шығындар игеру шығындардың мөлшеріне байланысты (салық төлемдерің қосқан жағдайда) анықталады. Бұл шығындар тау-кен мекемесінің құрылысы басталған уақыттан өнімді сату уақытына дейінгі уақытта дұрыс жұмыстар орындау үшін керек болады. Егер өндіріс орнының барлық бөліктері дұрыс, тұрақты өз жұмыстарын уақтылы орындап отырған жағдайда бұл уақыт – 2-3 айға созылады. Бұл кезеңде кейбір объективтік қиындықтар кездескен жағдайда бұл кезеңдер жарты жылдан бір жылға дейін созылуы мүмкін. Ал дүниеде болып жатқан кризисті жағдайлар да бұл жұмыстар мүлде тоқтатылып қалуы да мүмкін. Тоқтау мерзімдері кризистің созылу уақытына байланысты болады.

Басқа (есептеуге қиындау болатын) капиталды салынымдар барлық капиталды салынымдардың 5–10% мөлшерінде есептеліп алынады.

Жер қойнауын қолдану (ерекше игеру) контрактісінің бөлінбейтін міндетті түрдегі қосымшасы болатын контрактің техника-экономикалық моделі – кесте түрінде келтіріледі (6-кесте). Бұл кестенің горизонталды бағытында контрактінің жұмыс істейтін уақыты (жылдары), ал тік бағытында жоғарыда талқыланған көрсеткіштер келтіріледі.

6-кесте

Жерқойнауын қолдану (әсіресе игеру) контрактісінің  
техника-экономикалық моделі

| Көрсеткіштер | Бірлік<br>мөлш<br>ері | Контрактінің жұмыс істеу жылдары |   |   |   |   |   |   |    |    |
|--------------|-----------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|
|              |                       | Ж                                | Ж | Ж | Ж | Ж | Ж | Ж | Ж  | Ж  |
|              |                       |                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  |
| 1            | 2                     | 3                                | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|              |                       |                                  |   |   |   |   |   |   |    |    |

## **12. ЖЕР ҚОЙНАУЫН ҚОЛДАНУДЫ ҚАРЖЫЛАНДЫРУ**

Жер қойнауын қолдану деген түсінікке Қазақстан Республикасы заңы «Жер қойнауы және оны қолдану» (2010) бойынша келесі операциялар кіреді:

- жер қойнауын мемлекеттік зерттеу (зерделеу). Жер қойнауын мемлекеттік зерттеу жұмыстарының ішіне қандай жұмыстар кіретіндігі, қандай жұмыстардан, қандай масштабтағы жұмыстар, карталар жүргізіледі, түсіріледі, олардың қандай қорытындылары болады. Осы мәселелер өте толық түрде 2.2-бөлімшеде келтірілген;

- пайдалы қазба кенорынын барлау (пайдалы қазбаларды іздеу және бағалау үшін орындалатын жұмыстар);

- пайдалы қазба кенорынын игеру (пайдалы қазбалардың барлық түрлері: мұнай, газ, қатты пайдалы қазбалар, жерасты сулар, емдеу балшықтары);

- жер қойнауында сулар, газдар, зиянды заттар т.б. заттарды сақтау.

Пайдалы қазбаларды игеру мен барлау жұмыстарына қатысы болмайтын жерасты құрылысын салу немесе эксплуатациялау.

Осы операциялардың барлығы қаржыландыруды талап етеді. Оның ішінде тау-кен өндірісі (бизнесі) өте тәуекелді өндірістік (бизнес) болып есептеледі. Тау-кен мекемесін құру үшін, әдетте, инвестор немесе кәсіпкер (бизнесмен) керек қаржының иесі болуы керек.

Тау-кен өндірісін (бизнесін) қаржыландырудың келесідей түрлері болады:

- 1) инвестордың (кәсіпкердің) өз капиталы;
- 2) финанс мекемелердің кредиттері (несиелері);
- 3) инвестициялық салықтық кредиттер (несиелер);
- 4) тау-кен мекемесінің акцияларын шығару, оларды сату;
- 5) лизинг түріндегі капиталдар;
- 6) мемлекеттік бюджеттен қаржыландыру.

Әдетте, практикалық өмірде осы көрсетілген қаржыландыру көздерін кешенді-құрама түрде қолданады. Кейбір үлкен жобалардың бір бөлігі –кредиттен, бір бөлігі өз капиталынан, ал бір бөлігі – мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылуы мүмкін. Мәселе жоспардың топ менеджментіне байланысты және нарық жағдайларына байланысты болады. Кейбір жобалар мемлекеттік стратегиялық мәні бар пайдалы қазбалар үшін мемлекет тек өз бюджетінен толық қаржыландыруды жүргізеді. Мысалы, Қазақстан Республикасы мемлекеті елдің территориясын геологиялық зерттеулер жүргізуді өз мойнына алып отыр. Бұл шешімнің негізінде жер қойнауы мемлекеттік меншікте болғандықтан және жеке инвесторлардың барлау жұмыстарына онша көп көңіл бөлмегендігінен болар деп есептеуге болады.

Инвесторлардың өз капиталдары тау-кен мекемесін жаңадан салу үшін инвесторлардың, кәсіпкерлердің, ірі-ірі тау-кен өндірісікомпаниялардың, өндірістік-қаржы топтарының әдепкі салымдарынан құралады. Осы топтар бірігіп кенорынды игеру үшін бірлескен кәсіпорындар құрады. Бұл құрылған тау-кен мекемесінің өнім өндіру, оны сату арқасындағы табылған табыстардан өз капиталдық көлемі үлкейтіледі. Бұл қаржыландырудың лайықтылығы жиналған пайдалы қолдануды өздері еркін шешеді. Дегенмен өз капиталдың мүмкіншіліктері шектеулі болады. Ал қарыз алу ресурстарының көлемі, әдетте, көп мүмкіншіліктер туғызады. Сондықтан да дүниежүзі бизнес қоғамында, әсіресе, жер қойнауын қолдану бизнесінде қаржыны қарыз алу практикасы өте дамыған. Қарыз алудың кейбір кездерде жеңілдіктері де болады. Қарыз алу кейбір кездерде салық жеңілдіктеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Кредит дегеніміз бұл банктерден немесе басқа да финанс мекемелерден алған несиелер. Бұл алған қаржыны сол банктің пайыздарымен қоса алған қаржыны белгіленген уақыттарда қайтару керек. Банктің пайыздары банктің тәуекелі үшін төленіледі. Қайтару уақытының мөлшері бойынша кредиттер келесідей болып бөлінеді:

- қысқа мерзімді кредиттер – 1 жылға дейін;
- ұзақ мерзімді кредиттер – 1 жылдан аса уақытқа;
- кредиттің максималды уақыттары әртүрлі болады.

Орташа уақыт 10–15 жыл болып есептеледі. Кредиттер арқылы өз бизнесін (оның ішінде пайдалы қазбаларды игеру) қаржыландыру келесі жағдайларда пайдалы болып есептеледі:

- егер банк пайыздары төменірек болып, алынған қаржылар табыс табудың ең бір лайықты жолы болып шыққанда. Жұмсалған капиталды салынымдар ертерек, көбірек табыс табуға мүмкіншілік берген жағдайда. Бұл мәселе көптеген жағдайларға байланысты: пайдалы қазба кенорынының географиялық, геологиялық, техникалық, экономикалық, технологиялық жағдайлары игеруге өте лайықты болса, топ менеджерлер мен менеджерлердің жұмыс істеу тәжірибелері мол және озық болса, т.б. көптеген жағдайларға байланысты болады;

- егер банктің пайыз ставкасы инфляция мөлшерінен кем болған жағдайда;

- егер кредитпен алынған қаржының көлемі күтіліп тұрған қаржы зиянынанедәуір аз болған жағдайда.

Пайдалы қазба игеруде жұмыс істейтін шашыранды асыл металдармен тастар игеріп жатқан кәсіпкерлер (маусымды игеру) үшін кредитпен қаржыландыру лайықты болып табылады. Бұл игерулерде қаржы ағындардың мезгілге байланысты әжептеуір диспропорциясы байқалады. Мезгіл уақытында – өндірістің нағыз даму уақытында қаржының көп қоры пайда болады. Мәселе осы қаржыларды рационалды қолдану болып табылады.

Кредит қаржыларын қолдану өз капиталға қарағанда кәсіпкерлердің финанс бостандығына кедергі келтіреді. Кредит беретін органдар көптеген кәсіпкерлерге лайықсыз талаптар қоюы мүмкін. Кейбір уақыттарда банк кредиттерін (пайыздармен бірге) төлеуге тау-кен мекеменің тапқан барлық пайдасы кетуі мүмкін. Егер кәсіпкер (жер қойнауын пайдаланушы) кредит қаржыларын қайтара алмай жатса, жұмыстар тоқтатылуы мүмкін, ал кәсіпкердің (жерқойнауын

пайдаланушы) мүліктері конфискацияға ұшырап кредит үшін қолдануы мүмкін.

Кредит алудың түрлері келесідей болады: кредит қаржы түрінде, кредит тауарлы түрде. Тауарлы түрде алынатын кредиттердің пайыздары қаржы кредиттерден кемірек болады.

Тауарлы кредиттер келесідей түрде беріледі:

- ликвидті тауарлы өнімдер (жанармай-майлау материалдары, көмір, ағаш өнімдері, металлопрокаттар, ликвидті қондырғылар, дайындау-әзірлеу бөліктері және комплектацияға жарайтын дүниелер);

- тау-кен мекемесінің құрылысын салуға қажет қондырғылар мен материалдар.

Тауарлы кредитті алған кәсіпкер бұл тауарларды сату арқылы жобаға керек қаржы көзін табады. Тау-кен мекемесін эксплуатация қосқаннан, өнімдерді сатқаннан кейін пайда түсе басталғанда кәсіпкер тауарлы кредитті кредитор мен келісу арқасында қаржы түрінде немесе өнім түрінде қайтарады.

Кейбір уақытта жерқойнауын пайдаланушы кәсіпкер кредитті технологиялық қондырғылар мен материалдар түрінде алуы мүмкін, бұл жағдайда кәсіпкер табыс табу басталған уақыттан кейін кредиторға сол технологиялық қондырғылар мен материалдардың құнын (кредитордың пайызымен қосқанда) қайтарады.

Кредитор ретінде негізінен банктер болып табылады. Қазіргі уақытта кредиттің бір түрі болып экспортты кредит болып табылады. Бұл кредиттерді, әлбетте, экспортты мүмкіншілігі бар немесе экспортты тауарларды шығарып жатқан компаниялар (бизнесмендер) ғана ала алады.

Әрине, банктер мен басқа финанс мекемелер кредитті берудің алдында кредит алатын кәсіпкердің кредитті қайтаруға мүмкіншіліктерін өте ұқыпты түрде талдайды. Бұл талдауда кәсіпкердің барлық мүмкіншіліктерін, оның қондырғыларының, материалдарының ликвидті екендігін де анықтайды. Оңай ликвидті дүниеге қаржылар мен аз уақытқа салынған қаржылар болып табылады. Ликвидті тауарлардың екінші тобына жататындар: сатуға дайын өнімдер, тұтынушыларға жіберілген тауарлар (өнімдер) және дебиторлы қарыздар жатады. Егер

ликвидті активтердің сомасын кәсіпкердің төлем міндеттеріне бөлгенде шығатын ликвидті коэффициенті 1,5–2,0 болса, онда бұл кәсіпкер, кредитор кредитті қайтара алушы, төлемдерді төлей алатын болып есептеледі.

Кредит ресурстарын қолданатын тау-кен мекемесінің оптималды финанс жағдайы келесі көрсеткіштермен сипатталады:

- финанс автономиялық (тәуелсіздік) коэффициенті немесе өз капиталының жалпы капитал сомасындағы меншікті үлесі;
- финанс тәуелділігінің коэффициенті (қарызды капиталдың үлесі);
- финанс рычагының плечосы немесе финанс тәуекелділігінің коэффициенті (қарыз капиталдың өз капиталына қатынасы).

Финанс автономиялық (тәуелсіздік) коэффициентінің деңгейі финанс тәуелділігінің және финанс тәуекелділігінің коэффициенттерінің деңгейінен жоғары болса, онда тау-кен мекеменің (жер қойнауын қолданушының) финанс жағдайы тұрақты болып келеді.

Капиталды қолдануды бағалаудың эффективтілігін анықтау үшін келесі үш көрсеткіштерді есептеу керек:

- инвестициялық капиталдық жалпы рентабелдігін;
- қарыз (инвестор кредиттеген) капиталдың табыстық ставкасы;
- өз капиталдық табыстың (рентабелді) ставкасы.

Инвестициялық капиталдық жалпы рентабелдігін келесі формула бойынша анықтайды:

$$P_{\text{и}} = \frac{П}{K_{\text{Г}} + K_{\text{К}}} , \quad (23)$$

мұндағы  $P_{\text{и}}$  – инвестициялық капиталдық табыстың ставкасы (салық төлеудің алдында);

$П$  – жалпы (игерімді) пайда (салықтар мен кредит пайыздарын төлеу алдында);

$K_о$  – өз капиталдар;

$K_к$  – қарыз капиталы.

Қарыз капиталдық ( $K_к$ ) рентабелдігін ( $P_{кк}$ ) кредиторларға төленетін қарыз алушының пайдасынан төлемнің инвестицияның жылдық сомасына (жылдық қарыз сомасы) қатынасы бойынша табуға болады:

$$P_{кк} = \frac{C_{КРП}}{K_{ОЖ}} \cdot E, \quad (24)$$

мұндағы  $P_{кк}$  – қарыз капиталдың рентабелдігі;

$C_{крп}$  – кредит пайыздары үшін төленетін сома (төлем);

$K_{ож}$  – орташа жылдық қарыз сомасы;

$E$  – қарыз пайыз ставкасы (қарыз алушы мен финанс мекемесінің арасындағы келісімшартта көрсетіледі).

Орташа жылдық қарыз сомасына басқа да қарыздар (жеткізушілердің алдындағы т.б. қарыздар, берешектер) қосылады. Сонымен барлық қарыздарды (банк кредиттерінен басқа) қосып есептеп шығарған қарыз капиталының рентабелдігі тек кредитті қолдану рентабелдігін көрсетпейді.

Өз капиталдың рентабелдігі ( $P_{ок}$ ) таза пайданың массасының (есеп беру уақыты бойынша) өз капиталдың орташа жылдық мөлшеріне қатынасы арқылы есептеледі:

$$P_{ок} = \frac{\Pi_T}{K_T}, \quad (25)$$

мұндағы  $P_{ок}$  – өз капиталдың рентабелдігі;

$\Pi_T$  – таза пайда (салықтар мен кредит пайздарын қосқанда);

$K_о$  – өз капиталдар сомасы.

### **13. ЖЕРҚОЙНАУЫН ҚОЛДАНУШЫЛАРҒА САЛЫНАТЫН САЛЫҚТАР ЖҮЙЕСІ**

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауда салықтар жүйесін зерттеу және оларды жақсы талдау өте маңызды рөл атқарады. Жер қойнауын қолданушылар үшін де салық жүйесін толық білу өте қажет. Әдетте, өмірде айтылатындай: «Кәсіпкерлер салықты аз төлегісі келедіде, ал мемлекет салықты толық, көбірек жинағысы келеді». Осы цитаттың өмірде маңызы зор. Шындық уақиғаның ортасында жатыр. Салықтар туралы заңды бұлжытпай орындау әрбір азаматтың міндеті.

Қазақстан Республикасында жер қойнауын қолданушылар үшін Салық Кодексінде арнайы бөлім құрастырылған. Әрине, жер қойнауын қолданушылар Салық Кодексінде көрсетілген барлық салықтар мен төлемдерді төлейді, егер жұмыс бабында салықтар мен төлемдерді төлеу реті пайда болған жағдайда. Қазақстан Республикасы Салық Кодексі (2008 ж., сол жылдан қазіргі уақытқа дейінгі қабылданған өзгерістер мен қосымшаларды есептей отырып) бойынша 13 салықтар түрі, бір бюджетке міндетті түрде төленетін төлем, 5 – жиюлар, 10 – әртүрлі төлемдер ұсталынған. Сонымен қатар жер қойнауын қолданушылар үшін келесідей арнайы салықтар мен төлемдер орнатылған:

- 1) жерқойнауын қолданушылар үшін арнайы төлемдер:
  - қол қою бонусы;
  - коммерциялық ашу бонусы;
  - тарихтық шығындарды өтеу үшін төленетін төлемдер;
- 2) пайдалы қазбаны игеруге салынатын салық;
- 3) жоғарғы мөлшердегі пайдаға салынатын салық.

Жер қойнауын қолданушы өз жұмыстарын жер қойнауы қолдану үшін жасалған Контрактіні міндетті түрде мемлекеттік органдарда тіркегеннен кейін ғана бастауға құқыққа ие болады. Сол тіркелген күн контрактінің жұмыс бастау уақыты болып есептеледі. Контрактіде міндетті түрде «Салық салу» бөлігі болуы тиіс.

*Бонустар.* Бонустар дегеніміз жер қойнауын қолданушылардың тұрақталған түрде төлейтін төлемдері.

*Қол қою бонусы* жер қойнауын қолданушылардың Контракті территориясында жерқойнауын қолдану үшін алған құқығы үшін тұрақтандырылған бір рет төлейтін төлемі. Бұл бонустардың мөлшерлері мен төлем уақыттары салық кодексі мен жерқойнауын қолданушылардың қатысуы арқылы айқындалады.

*Коммерциялық ашу бонусы* төлемі жер қойнауын қолданушы Контракт бойынша орындалған жұмыстар қорытындысында пайдалы қазба кенорны ашылып, оның қорлары бағаланып, мемлекеттік сараптамадан өткен (қорлары мемлекеттің қор комиссиясында бекітілген) жағдайда пайда болатын төлем. Төлем ставкасы пайдалы қазба қорларының бекітілген сандары мен олардың нарықтығы орташа сатылатын бағасына байланысты анықталады.

*Тарихтық шығындарды өтеу үшін төленетін төлемдер* жер қойнауын қолданушылардың контракті территориясына контрактіге қол қоюға дейінгі мемлекеттің шығындарын өтеу үшін төленетін тұрақталған төлемдер. Төлем уақыттары мен мөлшерлері Салық кодексі мен жер қойнауын қолданушылардың қатынасуымен Контрактіде көрсетілді.

*Пайдалы қазбаны игеруге салынатын салықтар.* Жер қойнауын қолданушылар пайдалы қазбаларды игеру басталғаннан бастап пайдалы қазбалардың әртүрлеріне олардың игеру мөлшеріне байланысты төленетін салықтар. Бұл салықтардың мөлшерлері, төлем уақыттары пайдалы қазбаның түрлеріне, олардың игеру мөлшеріне байланысты Салық кодексінде көрсетілген ставкалар бойынша төленеді. Пайдалы қазбаны игеру салығынан келесі жағдайда босатылады: егер жалпы таралған пайдалы қазбалар мен жер асты сулар жеке меншіктегі жерлерде жер иесінің тек өз мүддесі үшін (сату үшін емес) игеріліп жатқан жағдайда.

*Жоғарғы мөлшердегі пайдаға салынатын салық.* Бұл салықты жерқойнауын пайдаланушылар өте жоғарғы мөлшерде пайда тапқан жағдайда төлейді. Пайданың қай деңгейінен бастап жоғарғы мөлшер деп саналуы салық кодексіне және жер

қойнауын пайдалану Контрактісінде көрсетіледі. Салық ставкілерін салық кодексі және Контрактіде көрсетіледі. Жалпы пайдалы қазбаларды, жер асты суды игеріп жатқан жерқойнауын қолданушылар бұл салықтан босатылады.

Кейбір пайдалы қазба кенорындарын игерушілер үшін Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімі мен салық төлемдер үшін жеңілдіктер мен салықтан босанулар берілуі мүмкін. Бұл мәселе пайдалы қазба кенорындарың географиялық, экономикалық, геологиялық, техникалық, технологиялық, минералды шикізаттың нарықтық жағдайларына байланысты мемлекет органдары мен жер қойнауын қолданушылар арасындағы келіссөздер арқасында шешіледі.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Пайдалы қазбалар адамзат өмірінде ерте заманнан бері үлкен орын алып отырған өндірістің бір түрі. Пайдалы қазбалар орны толтырылмайтын табиғи ресурстардың қатарына жатуына қарамастан, оларды игерудің масштабтары жылдан жылға ұлғайып келеді. Кейбір пайдалы қазбалардың (мұнай, газ, т.б.) таусылуына ондаған жылдар қалды дейді мамандар. Пайдалы қазбаларды игеру экологиялық жағдайларға негативті әсер етеді. Осы уақытқа дейін пайдалы қазба кенорындарын игеру кешенді рационалды болмай келеді. Бұл мәселелер пайдалы қазбаларды игеру, өңдеу (байыту) технологиясына байланысты. Пайдалы қазбаларды кешенді, толық зерттеу, оларды кешенді, рационалды игеру, өңдеу (байыту) қазіргі күн мәселесінде тұрған проблемалар. Көп жұмыстар істеліп те жатыр. Қазіргі заманда адамзаттың табиғи ресурстарды, оның ішінде пайдалы қазбаларды игеру процестерінің қоршаған ортаға, жерқойнауына тигізетін әсерлері табиғи геологиялық процесстерге теңеліп келеді. Жер бетінде миллиондаған, миллиардтаған тонна тау-кен-байыту-металлургия өндірісінен қалған қалдықтар жатыр. Олардың құрамында көптеген пайдалы элементтер бар. Қазіргі уақытта оларды игеру жұмыстары әржерде жүріп жатыр. Қазақстан Республикасында бұл қалдықтар жерқойнауы ретінде қарастырылады. Оларды игеру үшін жаңа арзан технологиялық пайда болуына байланысты оларды игеру жұмыстары әр жерде басталып жатыр. Мұндай жаңа технологияның пайда болуы пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауды үлкен позитивтік рөл атқарады.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауда пайдалы қазбалардың қорларын есептеу және минералды шикізаттың кондицияларын құрастыру ең маңызды жұмыстар болып табылады. Сондықтан да бұл оқу құралында осы екі мәселелерге көптеп және жете тоқталынды. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау үшін құрылатын мамандар тобына кіретін геолог-мамандар үшін осы екі мәселе өте маңызды. Пайдалы қазба қорларын дәлдікпен

кешенді түрде есептеу, барлық геологиялық, техникалық, технологиялық басқа да көрсеткіштердің дәлдігінен құрастыру экономикалық көрсеткіштерді есептеуде маңызды рөл ойнайды.

Минералды шикізаттарға кондицияларды құрастыру пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың негізгі бөлігі, негізгі факторы. Оқу құралында минералды шикізаттың кондициялары әрбір кенорынға жеке дара және уақытша болып табылатыны көрсетілген.

Табиғатта екі абсолютті бірдей кенорындары кездеспейтін болғандықтан минералды шикізаттың кондициялары өмірде қайталанбайды және уақыт сайын өзгеріп тұрады. Пайдалы қазба кенорыны экономикалық түсінік болғандықтан, кондицияларда көптеген экономикалық, техникалық, технологиялық, нарықтық және саясаттық факторларға байланысты өзгеріп тұрады.

Авторлардың ойы бойынша пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау мәселелерін жер қойнауын қолдану негіздерімен толтырылған, қазіргі заманда өте ыңғайлы және керек мәселе болып табылады. Сондықтанда оқу құралында жер қойнауы және оны қолдану мәселелері толығырақ келтірілген. Жер қойнауын қолданудағы мәселелердің барлығы жер қойнауының мемлекеттік меншікте екендігін еске алып отырып шешілулері тиістігіне көңіл аударылған.

Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау жер қойнауын зерделеуде, зерттеуде, игеруде және пайдалы қазбаларды игеруде, өңдеуде (байытуда) өте жауапты, маңызды мәселе болып табылады. Бұл мәселе тек тәжірибесі мол, жоғарғы квалификациялы мамандардың қатысумен ғана эффективті түрде орындалады.

## БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ

1. Қазақстан Республикасының Конституциясы. – Астана, 1995.
2. Қазақстан Республикасының заңы «Жер қойнауы және жер қойнауын қолдану». – Астана, Ақорда, 2010. 24 маусым, № 291-ІУ ҚРЗ (осы уақытқа дейін қабылданған өзгерістер мен қосымшаларды қосқанда).
3. Қазақстан Республикасы пайдалы қазбалар кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау бойынша басшылыққа алатын материалдар жинағы. – Көкшетау, 2002.
4. Асанов М. А., Кадыкова М. Б. Учебно-методический комплекс дисциплины студента по дисциплине «Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых». – Алматы, 2012.
5. Бектаев Қалдыбай. Үлкен қазақша-орысша, орысша-қазақша сөздік. – Алматы, «Алтын қазына», 1999.
6. Сейітов Н., Абдулин А. Геология терминдерінің сөздігі. – Алматы: «Қазақстан», 1996.
7. Погребницкий Е. О., Терновой. В. И. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. –Л.: Недра, 1974.
8. Каждан А. Б., Кобахидзе П. П. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1985.
9. Милютин А. Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. – М., 2004.
10. Старостин В. И., Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых. – М.: Академический проект, 2004.
11. Якжсин А. А. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М.: Госгеолтехиздат, 1959.
12. Жогов В. А. Определение исходных параметров для подсчета запасов. Алма-Ата: КазПТИ, 1984.
13. Фридрих-Вильгельм Веллмер. Экономическая оценка в геологоразведке. Ганновер, 1989.
14. Шо Цзукан (заместитель Генерального секретаря ООН). Наши ресурсы достигли критической точки кипения. Our

resources reached the critical boiling(V Astana Economic Forum results, Astana, 2012) point TIMEKZ. Итоги Астанинского Экономического форума, Астана, 2012.

15. *Кенжебаев А. К., Дауренбекова А. Н.* О разработке классификации запасов и методов их экономической оценки (УДК 553.04.003).

16. Методическое руководство по составлению, оформлению и представлению в Государственную Комиссию по запасам Республики Казахстан материалов технико-экономического обоснований кондиций на минеральное сырье, 1997.

## МАЗМҰНЫ

|                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Кіріспе .....                                                                                                                                                                                                                 | 3  |
| Геологиялық-техникалық бөлім.....                                                                                                                                                                                             | 5  |
| 1. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың негіздері.....                                                                                                                                              | 5  |
| 1.1. Жер қойнауын қолданудың және пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың принциптері мен түсініктемелері.....                                                                                         | 5  |
| 1.2. Ішкі және сыртқы нарық талаптарын максималды түрде қамтамасыз ету.....                                                                                                                                                   | 6  |
| 1.3. Пайдалы қазба кенорындарын кешенді түрде зерделеу және пайдалы қазбаларды рационалды түрде игеру.....                                                                                                                    | 7  |
| 1.4. Жер қойнауын қолдану жөніндегі операциялар мен минералды шикізатты өңдеу кезіндегі шығатын еңбек, қаржы және құралдар ресурстарын максималды түрде үнемдеу.....                                                          | 10 |
| 1.5. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалауға өнеркәсіптің (нарықтың) қоятын талаптары.....                                                                                                              | 11 |
| 2. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың жетекші заңнамалық және нормативтік-құқықтық актілері мен материалдары. Геологиялық жұмыстардың кезеңдері, сатылары, әдістері мен техникалық құралдары..... | 14 |
| 2.1. Қазақстан Республикасы Конституциясы және табиғи ресурстар. Жер қойнауын қолданудың заңдары мен нормативтік-құқықтық актілері.....                                                                                       | 14 |
| 2.2. Геологиялық жұмыстардың кезеңдері мен сатылары.....                                                                                                                                                                      | 18 |
| 2.3. Геологиялық жұмыстардың әдістері мен техникалық құралдары.....                                                                                                                                                           | 24 |
| 3. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау үшін керек әуелгі мәліметтер (деректер) және олардың дәлдігін талдау.....                                                                                      | 27 |

|          |                                                                                                                                                      |    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.     | Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалаудың факторлары.....                                                                       | 27 |
| 3.1.1.   | Географиялық-экономикалық факторлар.....                                                                                                             | 27 |
| 3.1.2.   | Жоспарлы-нарықтық факторлар.....                                                                                                                     | 28 |
| 3.1.3.   | Геологиялық факторлар.....                                                                                                                           | 29 |
| 3.2.     | Жер қойнауын қолдану операцияларының кенорынды игеру кезеңінің (өнеркәсіп) барлау мәліметтеріне қоятын талаптар.....                                 | 30 |
| 3.2.1.   | Барлау жұмыстарының қателері.....                                                                                                                    | 31 |
| 4.       | Минералды шикізаттардың кондициялары.....                                                                                                            | 35 |
| 4.1.     | Кондициялардың түсініктемелері мен белгілеулері....                                                                                                  | 35 |
| 4.2.     | Кондицияларды негіздеу.....                                                                                                                          | 36 |
| 4.2.1.   | Кондицияларды негіздеу үшін керек геологиялық-экономикалық көрсеткіштерді анықтаудың әдістері.....                                                   | 38 |
| 4.2.1.1. | Пайдалы қазба кенорындарын игеру әдістері мен тәсілдері.....                                                                                         | 38 |
| 4.2.1.2. | Жер қойнауын қолданушының жылдық өнім мөлшері.....                                                                                                   | 39 |
| 4.2.1.3. | Капиталды шығындар (қаражаттарды салу (капиталовложения).....                                                                                        | 40 |
| 4.2.1.4. | Тау-кен мекемесінің (жер қойнауын қолданушының) өнімдерінің өзіндік құны.....                                                                        | 41 |
| 4.2.1.5. | Минералды шикізаттың бағалары.....                                                                                                                   | 42 |
| 4.2.1.6. | Пайдалы қазба кенорны рудасының құндылығы.....                                                                                                       | 42 |
| 4.2.1.7. | Кенорны игерудің ұтымдылығы және капиталды шығындардың эффективтілігі.....                                                                           | 43 |
| 4.3.     | Кондициялардың көрсеткіштерін анықтау.....                                                                                                           | 44 |
| 4.3.1.   | Минималды өнеркәсіптік сапа (мөлшері).....                                                                                                           | 46 |
| 4.3.2.   | Борттық мөлшер (сапа) .....                                                                                                                          | 47 |
| 4.3.3.   | Пайдалы қазба денесінің минималды қалыңдығы және рудасызтаужыныстар мен баланстан тыс рудалардың қорлардың есебіне кіретін максималды қалыңдығы..... | 47 |
| 4.3.4.   | Минималды метро-пайыз (метропроцент).....                                                                                                            | 48 |
| 4.3.5.   | Игерудің тереңдігі және ашудың максималды коэффициенті.....                                                                                          | 49 |

|         |                                                                                                    |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.6.  | Кенденудің (рудаланудың) минималды коэффициенті.....                                               | 50 |
| 4.3.7.  | Пайдалы қазба қорларының минималды мөлшері.....                                                    | 50 |
| 4.3.8   | Зиянды қосындылардың максималды мөлшері.....                                                       | 51 |
| 4.3.9.  | Минералды шикізаттың түрлері мен сорттарын анықтау.....                                            | 51 |
| 4.3.10. | Баланстан тыс рудалардың кондициялары.....                                                         | 52 |
| 5.      | Пайдалы қазба қорларын есептеу.....                                                                | 53 |
| 5.1.    | Пайдалы қазба қорларының жіктемесі (классификациясы).....                                          | 54 |
| 5.2.    | Пайдалы қазба қорларын есептеу үшін керек деректер.....                                            | 58 |
| 6.      | Пайдалы қазба қорларын есептеу әдістері.....                                                       | 63 |
| 6.1.    | Қорларды есептеу кезінде қолданылатын түзету коэффициенттері.....                                  | 67 |
| 6.2.    | Пайдалы қазба қорларын есептеуде кететін қателер.....                                              | 69 |
| 6.3.    | Барлау деректерін игеру қорытындыларымен салыстыру.....                                            | 70 |
| 6.4.    | Мемлекеттік сараптама жұмыстары, пайдалы қазба қорларын есептеу жөніндегі есепнаманың мазмұны..... | 72 |
| 7.      | Геоинформациялық жүйелер (ГИЖ-ГИС).....                                                            | 75 |
| 8.      | Тау-кен өнеркәсібінің өнімдері. Минералды Шикізаттардың жіктемесі.....                             | 77 |
| 8.1.    | Минералды шикізаттардың бірлік мөлшері.....                                                        | 80 |
| 9.      | Тау-кен өндірісінің (тау-кен бизнесі) экономикасы .....                                            | 82 |
| 9.1.    | Тау-кен өндірісінің (бизнесі) жалпы экономикалық жағдайлары.....                                   | 82 |
| 9.2.    | Минералды шикізаттар нарығының ерекшеліктері.....                                                  | 85 |
| 9.3.    | Минералды шикізаттарға сұраныс пен ұсыныстар.....                                                  | 88 |
| 10.     | Пайдалы қазба кенорындарын игерудің экономикалық көрсеткіштері.....                                | 90 |
| 10.1.   | Негізгі қорлар (основные фонды).....                                                               | 90 |
| 10.2.   | Капиталды салынымдар (капитальные вложения).....                                                   | 90 |

|       |                                                                                                                  |     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.3. | Игеру шығындары.....                                                                                             | 91  |
| 10.4. | Пайдалы қазба кенорындарын игерудің эффективтік көрсеткіштері .....                                              | 92  |
| 10.5. | Пайдалы қазба кенорындарын игерудің оптималды вариантын және оның (кенорынының) өндірістік маңызын негіздеу..... | 99  |
| 11.   | Жер қойнауын қолдану контрактісінің техника-экономикалық моделі.....                                             | 103 |
| 11.1. | Пайдалы қазба кенорындарын игерудегі шығындар мен табыстарды бағалау.....                                        | 104 |
| 11.2. | Шығындарды есептеудің жалпы сұлбасы.....                                                                         | 107 |
| 11.3. | Пайдалы қазба кенорынын игеру мекемесін салуға керек капиталды салынымдарды бағалау.....                         | 108 |
| 12.   | Жер қойнауын қолдануды қаржыландыру.....                                                                         | 112 |
| 13.   | Жер қойнауын қолданушыларға салынатын салықтар жүйесі.....                                                       | 118 |
|       | Қорытынды.....                                                                                                   | 121 |
|       | Библиографиялық тізім.....                                                                                       | 123 |

Оқулық басылым

Мәдениет Асанұлы Асанов  
Маржан Бейсембайқызы Кадыкова

ПАЙДАЛЫ ҚАЗБА КЕНОРЫНДАРЫН  
ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ

Оқу құралы

ОБО РБ бастығы  
Редакторы  
Компьютерде беттеген

*З. А. Ғұбайдулина*  
*Т. С. Жақсыбаева*  
*С.Е. Орысбекова*

Басуға қол қойылды 24.06.2016 ж.  
Таралымы 300 дана. Пішімі 60x84x 1/16.  
№ 1 баспаханалық қағаз.

Е.-б.т. 8,1.Ш.б.т.7,5.Тапсырыс № 706. Бағасы келісімді.

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық  
университеті басылымы Оқу-баспа орталығы,  
Алматы қ., Сәтбаев көшесі, 22

ISBN 978-601-228-962-6

