

АНДАТПА

Шайяхмет Тәңірберген Керімбекұлының диссертациялық жұмысы мамандығы бойынша PhD докторы ғылыми дәрежесін алуға ұсынылған "минералдық ресурстар мен инженерлік-геологиялық жағдайларды бағалау үшін Бескемпір кен орнын 3D модельдеу" тақырыбында 6D075500 - "Гидрогеология және инженерлік геология" мамандығы бойынша

Жұмыстың жалпы сипаттамасы.

"Бескемпір" әкімшілік алтын кен орны Қазақстанның оңтүстік өңірінде Жамбыл тауынан солтүстік-шығыс бағытта 260 км және Алматы қаласынан солтүстік-батысқа қарай 510 км жерде, Ақбақай кентіне жақын жерде орналасқан. Кент ұзындығы 120 км асфальтталған жолымен Алматы – Қарағанды автотрассасымен байланысты және Қияхты теміржол станциясынан дәл сондай қашықтықта орналасқан.

Қарастырылып отырған кен орны L планшетінің шегінде орналасқан-43-98-Б-б-3,4. Кен орны орталығының географиялық координаттары келесідей: 45007 ' 16 " шығыс бойлық.

Бұл ғылыми зерттеудің негізгі мақсаты кен орындарын игерудің жерасты тәсілі жағдайында барлау ұңғымалары мен тау-кен қазбаларын арнайы жүргізілген инженерлік-геологиялық зерттеулер нәтижесінде алынған деректерді пайдалана отырып, 3D модельдеу негізінде инженерлік-геологиялық есептерді шешудің ғылыми әдісін әзірлеу болып табылады.

"Бескемпір" кен орнында автордың ғылыми зерттеулерінің нәтижелері негізінде инженерлік-геологиялық жағдайлардың (бұдан әрі-им) өзгеруіне байланысты ықтимал тәуекелдерді жерасты тау-кен қазбаларын ашу кезінде массивтің орнықтылығының төмендеуіне әкелетін геологиялық жағымсыз құбылыстармен бағалау және болжау. ИГЖ параметрлерінің құрылған 3D блоктық моделі тау-кен қазбаларын қауіпсіз қазуға, қорларды ұтымды өңдеуге және геологиялық ортаны қорғауға қол жеткізудің маңызды құралдарының бірі болып табылады.

"Бескемпір" кен орнында жүргізілген автордың ғылыми зерттеулерінің нәтижелері негізінде инженерлік-геологиялық жағдайлардың (бұдан әрі-им) өзгеруіне, сондай-ақ жерасты тау-кен қазбаларын ашу кезінде массивтің тұрақтылығының төмендеуіне әкелуі мүмкін геологиялық жағымсыз құбылыстарға байланысты ықтимал тәуекелдерді бағалауға және болжауға мүмкіндік туды. ИГЖ параметрлерінің құрылған 3D блоктық моделі тау-кен қазбаларын қауіпсіз қазуды, қорларды ұтымды өңдеуді және геологиялық ортаны қорғауды қамтамасыз етудің маңызды құралдарының бірі болып табылады.

Шешілетін ғылыми немесе ғылыми - техникалық мәселенің қазіргі жай-күйін бағалау.

ПҚК инженерлік геологиясы инженерлік геологияның қолданбалы бөлімдерінің дамып келе жатқан ғылыми бағыттарының бірі болып табылады.

Металл, металл емес және жанғыш пайдалы қазбалардың әртүрлі кен орындарын инженерлік-геологиялық зерттеу қажеттілігі олардың базасында тау-кен секторының объектілерін игеру мен құрудың практикалық қажеттіліктерінен туындады.

Тау-кен ғылымы мен практикасының дамуымен әр түрлі мамандардың алдында табиғи жағдайлары күрделене түскен кен орындарын игеру кезінде оны ұтымды пайдалану және қорғау мақсатында геологиялық ортаның өзгеру жағдайлары мен болжамын бағалау мәселелері пайда болды. Пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезінде туындайтын жоғарыда қойылған міндеттерді шешу үшін геологиялық процестер мен құбылыстардың заңдылықтарын, сондай-ақ әртүрлі құрылыстарды салу және пайдалану жағдайларын зерттеуде үлкен тәжірибесі бар инженерлік геология болды.

Инженерлік геологияны дамытумен В. Д. Ломтадзе, П. Н. Панюков, и. п. Иванов, г. г. Скворцов, Б. В. Смирнов, В. В. Фромм, А. Б. Байбатша және т. б. белсенді айналысты.

ПҚК инженерлік геологиясының тәуелсіз Қазақстанда ғылымның жеке қолданбалы бағыты ретінде пайда болуы акад атымен байланысты. Қазақстан Ұлттық Жаратылыстану ғылымдары академиясы (ҚазҰАЭО), геология-минералогия ғылымдарының докторлары, проф. А. Б. Байбатша. Ол 1971-2003 жылдар аралығында жұмыс істеп тұрған және салынып жатқан шахталарда, шахталарда, карьерлерде және разрездерде әртүрлі ПҚК барлау және пайдалану кезінде инженерлік-геологиялық зерттеулер жүргізді. Оның зерттеулерінің нәтижелері "Геоинформатика негіздері бар пайдалы қазбалар кен орындарының инженерлік геологиясы" монографиясы түрінде жарияланды, ол қатты пайдалы қазбалар кен орындарының ИГЖ-ін зерттеудің кешенді тәсілі бойынша елдегі баға жетпес және жалғыз еңбек болып табылады.

Соңғы жылдары тау-кен өнеркәсібі елінің барлық жетекші компаниялары тау-кен жұмыстарын геологиялық сүйемелдеу кезінде алынған деректерді пайдалана отырып, 3D модельдеу негіздерімен кен орындарының минералды ресурстарын бағалауға толығымен көшті. Өкінішке орай, қазір әзірленіп жатқан ПҚК-де инженерлік геологияның ПҚК геологиясынан (МР бағалау) айтарлықтай артта қалуы байқалады. Дисгармонияның бұл сипатының себебі барлау кезінде және дайындық-пайдалану жұмыстары кезінде инженерлік-геологиялық міндеттерді толық шешпеу, кейде инженерлік-геологиялық зерттеулерді мүлдем елемей болып табылады.

ПҚК инженерлік геологиясының ғылыми бағыт ретінде дамуын және инженерлік геологияның осы қолданбалы бөлімінде ғалымдар, өндірістік және жобалау ұйымдары қазірдің өзінде лайықты жұмыс жасағанын атап өтіп, кен орнын барлау кезінде және пайдалану кезінде инженерлік-геологиялық мәселелерді шешудің көптеген маңызды және күрделі мәселелері мен әдістері әлі де жеткіліксіз дамығанын айту керек.

Осылайша, зерттеудің принципті әдістемелік әдістері мен әдістері таңдалды, олардың жиынтығы ИГЖ-ны егжей-тегжейлі зерттеу бойынша далалық, зертханалық және камералдық жұмыстардың ұтымды кешенін

жүзеге асыруға мүмкіндік берді. Жоғарыда аталған зерттеулер мен барлық алынған геологиялық ақпаратты мақсатты өңдеу нәтижелері бойынша инженерлік-геологиялық параметрлердің соңғы дерекқорын және геологиялық-құрылымдық ерекшеліктер элементтерінің 3D модельдерін құруға қол жеткізілді, олардың көмегімен БескеПҚКр кен орнының им бағалау жүргізілді. Бұдан әрі им бағалау негізінде кен орны шегінде жерасты тау-кен қазбаларында массив тұрақтылығының және ықтимал қолайсыз геологиялық құбылыстардың өзгеруін болжау жүзеге асырылды.

Осы ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу қажеттілігінің негіздемесі.

Соңғы уақытта ПҚК инженерлік геологиясы нақты әдістер мен ұсыныстарды, сондай-ақ ИГЖ бағалау және теріс геологиялық құбылыстар мен процестерді болжау бойынша ұсыныстарды жасауда күрделі мәселеге тап болды. Бұл зерттеулер геологиялық ортаны ұтымды пайдалануды қамтамасыз етуге және оны тау-кен кәсіпорындарының теріс әсерінен қорғауға бағытталған. Белгілі бір нәтижелерге қол жеткізілгенімен, арнайы зерттеуді қажет ететін көптеген сұрақтар бар. Бұл өзекті салада жағымсыз салдарды азайтуға және тұрақты дамуды қамтамасыз етуге көмектесетін тиімді әдістер мен ұсыныстарды әзірлеу үшін әлі де көп жұмыс істеу керек.

Жоғарыда аталған мәселе кеңестік және посткеңестік кезеңдерде қуатты компьютерлік технологиялардың болмауына байланысты өз шешімін таппады. Қазіргі компьютерлік технологиясыз көптеген ақпарат пен нақты деректерді өңдеу мүмкін емес. Инновациялық компьютерлік технологияларды қолдана отырып, инженерлік-геологиялық мәселелерді шешудің бұрын мүмкін болмаған үлкен артықшылықтары бар. Сондықтан инновациялық компьютерлік технологиялар платформасында ИГЖ ПҚК-ді бағалау бүгінгі күні өте өзекті.

Диссертациялық жұмыс шеңберінде Қазақстанда алғаш рет 3D модельдеуді пайдалана отырып, цифрлық ортада тұрғын үй алтын кен орнының им бағалауына қол жеткізілді: зерттеу нәтижелері қазіргі заманғы тау-кен-геологиялық ақпараттық жүйелерде өңделеді, инженерлік-геологиялық зерттеулердің дерекқоры және кен орнының әртүрлі көлемдік 3D модельдері құрылады, олардың негізінде тау-кен массиві шегінде инженерлік-геологиялық параметрлердің анизотропиясы айқындалады тұқымдар. Бұдан әрі бағдарламалық қамтамасыз етуде кен орнының ИГЖ-каче сапалық және сандық бағалау, оны игерудің күрделілігін және теріс геологиялық процестер мен құбылыстарды болжау мүмкін болады.

Бұл тәсіл ел үшін тарихи болып табылады, өйткені ПҚК инженерлік геологиясы ғылыми бағытта да, практикалық тұрғыдан да жаңа деңгейге көтеріледі. Осыған байланысты диссертацияның ғылыми және практикалық маңызы зор.

Тақырыптың өзектілігі.

Бүгінгі таңда көптеген тау-кен кәсіпорындарында тау-кен жұмыстары ИГЖ кен орындарының күрделілігін ескерусіз жүргізілуде. Шахта алқаптарында өздігінен жүретін жабдық түріндегі ауыр, прогрессивті және қуатты заманауи мобильді техникалар тартылған, оларды енгізу арнайы

жүргізілген инженерлік-геологиялық зерттеулердің негіздемесіз жүзеге асырылады. Осы тәсілдің нәтижесінде кен денелерін өңдеу учаскелерінде шатырдың кең аумақтары және өндірілген кеңістіктің үлкен бос орындары пайда болады, бүтіндердің жаппай жойылуы, шатыр жыныстарының құлауы және басқа құбылыстар орын алады, осылайша тау-кен қазбаларында жұмыс істеу үшін қауіпті жағдайлар жасалады. Жерасты шахталарында өлімге әкелетін жазатайым оқиғалардың төрттен үш бөлігі шатырдың құлауы және тірек целиктердің немесе көлік операцияларының бұзылуы кезінде орын алатыны туралы статистика бар.

Диссертациялық жұмыста тек инженерлік-геологиялық жағдайлардың компоненттерін жан-жақты зерттеу және 3D көлемді модельдер құру арқылы тау-кен-геологиялық ақпараттық жүйелердің мүмкіндіктерін пайдалану ғана кен орнының ИГЖ бағалаудың сандық және сапалық көрсеткіштерін (кеңістіктегі тау жыныстары массиві (МГП) шегінде инженерлік-геологиялық параметрлердің анизотропиясын анықтау) қамтамасыз ете алатындығы атап көрсетілген. Кен орнының игерілуін сипаттайтын алынған 3D модельдер кен орнын игерудің күрделілігін, геологиялық процестер мен құбылыстарды (тау-кен жұмыстарының әсерінен пайда болатын және дамитын), массивтің тұрақтылығын сенімді және сенімді болжауға мүмкіндік береді. Осылайша, 3D модельдер табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануды, пайдалану мен қоршаған ортаны қорғаудың қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Қазіргі деңгейде 3D модельдеу негіздерімен кен орындарының ИГЖ бағалау өте өзекті болып табылады.

Тақырыптың жаңалығы.

Диссертацияның авторы жерасты кеніштеріндегі көп жылдық жұмыс және қатты пайдалы қазбалар кен орындарының инженерлік геологиясы саласындағы отандық және шетелдік мамандардың жинақталған тәжірибелері негізінде университеттің докторантурасының (PhD) білім беру бағдарламасының толық Теориялық оқу курсы шеңберінде Ақбақай кен алаңының "Бескемпір" кен орнында арнайы инженерлік-геологиялық зерттеулер жүргізді. Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері осы диссертацияда келтірілген, олардың ғылыми жаңалығы келесідей:

1. Қазақстанда алғаш рет тұрғын үй кен орындарын 3D модельдеу негізінде ПҚК им бағалау жүзеге асырылды, оның көмегімен им кеңістіктік біртектілігі, анизотроптылығы және өзгергіштігі туралы сапалық және сандық көрсеткіштер алуға қол жеткізілді:

1.1) жерасты жағдайында тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде ПҚК ИГЖ жүргізілетін зерттеулердің қажетті құрамы мен оңтайлы схемасы ұсынылды;

1.2) алғаш рет иму компоненттерін зерттеу нәтижелері бойынша мәліметтер базасы құрылды және оны құру үшін ақпараттың қажетті түрлері анықталды;

1.3) алғаш рет әртүрлі көлемді 3D модельдер құрылды: кен орнының құрылымдық, геологиялық және блоктық модельдері;

1.4) алғаш рет ИГЖ ПҚК бағалау үшін бағдарламалық жасақтамада параметрлерді таңдау алгоритмі жасалды;

2. Елімізде алғаш рет жер асты жағдайында тау-кен құрылыстарын салу және пайдалану сатысында көлемді 3D модельдеуді пайдалана отырып, ПҚК ИМ-нің бағалауы негізінде ықтимал қолайсыз геологиялық құбылыстардың пайда болуы мен дамуы туралы болжам жасалды.

Зерттеу мақсаты: кен орындарын жерасты тәсілімен игеру кезінде 3D модельдеу негіздерімен ПҚК им бағалаудың ғылыми-практикалық әдісін әзірлеу.

Зерттеу объектісі-жерасты тәсілімен игерілетін "Бескемпір" алтын кен орны.

Зерттеу міндеттері:

1. Игеріліп жатқан Бескемпір кен орнында жерасты тау-кен қазбалары жағдайында инженерлік-геологиялық компоненттерді және олардың дамуын зерттеу;

2. Жер асты тәсілімен кен орнын игеруге жер асты суларының әсерін анықтау үшін инженерлік-геологиялық аспектіде зерттелетін кен орнының гидрогеологиялық жағдайларын талдау;

3. Бескемпір алтын кен орнының инженерлік-геологиялық жағдайлары мен минералды ресурстарын бағалау;

4. Тау жыныстары массивінің тұрақтылығын және тау-кен қазбаларында теріс геологиялық процестер мен құбылыстардың пайда болу ықтималдығын болжау.

Негізгі қорғалатын ғылыми ережелер:

1. Кен орнының рельефі, геологиялық құрылымы, тау жыныстары массивінің физикалық және механикалық қасиеттері, олардың жарылуы және басқалары сияқты инженерлік-геологиялық жағдайлардың келесі негізгі компоненттері бойынша зерттеулер жүргізілді. Жұмыс барысында алынған барлық деректер цифрлық форматқа ауыстырылды және үш өлшемді кеңістікте ПҚК ИГЖ компоненттерін визуализациялауға арналған инженерлік-геологиялық деректер базасын қалыптастыру үшін пайдаланылды.

2. Жер асты суларының әсері тау жыныстарының қасиеттерінің өзгеруіне себеп болатын факторлардың бірі ретінде, сондай-ақ геологиялық процестер мен құбылыстардың дамуына түрткі болып, жерасты тау-кен қазбаларын салуды, кен орнын пайдалануды және инженерлік жұмыстарды орындауды қиындатады.

3. Әр түрлі көлемді 3D модельдер жасалды: кен орнының құрылымдық, геологиялық және блоктық модельдері. Олардың негізінде Бескемпір кен орнының инженерлік-геологиялық жағдайлары мен инженерлік-геологиялық қиындықтарды ескере отырып, минералдық ресурстарға бағалау жүргізілді.

4. Тау жыныстарының массивін тұрақтылық категориялары бойынша аудандастыру жүргізілді, сондай-ақ тау-кен қазбаларында жағымсыз геологиялық процестер мен құбылыстардың пайда болу болжамы орындалды.

Диссертацияның практикалық маңыздылығы оның ғылыми және қолданбалы құндылығында жатыр. Жалпы, орындалған жұмыстар кен орнын барлау және пайдалану сатысында инженерлік-геологиялық зерттеулер

жұмыстарының кезеңдерін оңтайландыруға, ПҚК ИГЖ бағалаудың тиімділігі мен сенімділігін арттыруға, ИГЖ-дың өзгеруін болжауға, ықтимал қолайсыз геологиялық құбылыстар мен массивтің тұрақтылығына бағытталған. 3D модельдеу негіздерімен им бағалаудың ғылыми-практикалық әдісінің негізділігі мен дұрыстығы "Бескемпір" кен орнының кенішінде дайындық жерасты тау-кен қазбаларын қазу және тазарту жұмыстарын жүргізу кезінде алынған нәтижелермен расталады.

Диссертация авторының ғылыми зерттеулерінің нәтижелері жұмыс істеп тұрған өндірістік объектіде өндіріске енгізілді және "Бескемпір" кен орнында табысты жұмыс істейді, ПҚК ИГЖ-нің өзгеруіне, жерасты тау-кен қазбаларын ашу кезінде массивтің орнықтылығының төмендеуіне әкелетін геологиялық жағымсыз құбылыстарға байланысты ықтимал тәуекелдердің алдын алуға қызмет етеді. ПҚК ИГЖ параметрлерінің құрылған 3D блоктық моделі кен қазбаларын қауіпсіз қазуға, қорларды ұтымды пысықтауға және геологиялық ортаны қорғауға қол жеткізу үшін кеніштің маңызды құралдарының бірі болып табылады (автордың әзірлемесін енгізу туралы анықтама 1-қосымшада берілген).

Жұмысты жариялау және сынақтан өткізу. Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері жарияланған 12 ғылыми мақала түрінде сыналды, оның ішінде Scopus дерекқорына кіретін басылымдарда 2 жұмыс және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда 3 мақала баяндалды және баяндамалар нысанында талқыланды., республикалық және университеттік ғылыми конференцияларда: Өзбекстанда-ақадтың туғанына 100 жыл толуына арналған халықаралық ғылыми конференция материалдары. РУЗ Ибрагим Хамрабайұлы Хамрабаевқа (2021 ж.); Сәтбаев оқуларының еңбектерінде: 2019-2021 жж.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация 138-де жазылған және 121 атаудан тұратын кіріспе, төрт тарау, Қорытынды және пайдаланылған дереккөздер тізімін қамтиды. Онда 76 көрнекі сурет және 31 кесте бар.