

Ахметов Думан Аманбекович
6D070800—«Мұнай-газ ісі» мамандығы
PhD докторантының
«ҚАБАТҚА ӘСЕР ЕТУДІҢ ЖЫЛУЛЫҚ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ АЛЫНУЫ
ҚИЫН МҰНАЙ ҚОРЫ БАР КЕНОРЫНДАРДЫ ИГЕРУДІ ЖЕТІЛДІРУ»
тақырыбына жазылған ғылыми жұмысына

АНДАТПА

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

Тұтқырлығы жоғары мұнай кен орындарын игеру тиімділігін арттыру мәселесіне осы бағыттың ғылыми негіздерін дамытуға үлкен үлес қосқан, қызықты теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізген көптеген зерттеушілердің еңбектері арналған. Осы ғалымдардың күшімен ғылыми тұрғыдан қызықты және практикалық тұрғыдан пайдалы нәтижелер алынды. М.Т. Абасов, Д.Г. Антониади, Н.К. Байбаков, Г.И.Баренблатта, А.А. Боксерман, А.Р. Гарушев, А.Т. Горбунов, С.А.Жданов, Ю.В. Желтов, Ю.П. Желтов, С.Т. Закенов, С.Н. Закиров, А.Х. Мирзаджанзаде, М.Л. Сургучев, Т.В. Хисметов және т.б. еңбектерін атап өту керек. Осы бағыттағы көптеген зерттеулерге қарамастан, кейбір мәселелер қиын қорларды, олардың пайда болу жағдайларын тереңірек зерттеуге, сондай-ақ кен орындарының осы санатын игеру тиімділігін арттыру туралы шешімдер қабылдауға байланысты бірқатар зерттеулерді қажет етеді.

Жалпы алғанда, шешілмейтін қорлармен байланысты мәселелерді зерттеудің қазіргі жағдайын талдау мыналарды анықтауға мүмкіндік берді. Өндірілуі қиын қорларды кешенді жіктеуді жүргізуге, кен орындарын осы жіктеу тұрғысынан тануға, қаралатын нақты жағдайларда қабатқа әсер ету әдісін таңдау жөнінде барабар шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін жүйенің негізін құру мәселесі жеткілікті пысықталмаған.

Тақырыпты әзірлеуге арналған негіз және бастапқы деректер.

Неғұрлым дұрыс және негізделген технологиялық шешімдерді қабылдау үшін мыналар қажет: қаралатын кен орнының геологиялық-физикалық жағдайлары мен ерекшеліктерін және тұтқырлығы жоғары мұнай өндірудің тиімді технологиясын таңдауға әсер ететін факторларды талдау; кен орнын игерудің ағымдағы жай-күйін және қаралатын кен орнында ұңғымалар қорларын пайдалану тиімділігін талдау; қаралатын кен орны мысалында мұнай өндіру серпінін және кен орны бойынша буды айдау нәтижелерін талдау.

Резервуарлық жағдайлар мен оларды қанықтыратын сұйықтықтар кездейсоқ және анық емес сипаттағы белгісіздік бар күрделі жүйе екендігі белгілі, сондықтан белгілі бір әдісті таңдау бұлыңғыр ортада шешім қабылдау процедурасын білдіреді. Сонымен қатар, мұнайдың максималды өндірілуін қамтамасыз ететін будың оңтайлы (минималды) мөлшерін таңдау анық емес мақсаттар мен шектеулермен шешім қабылдау міндеті болып табылады.

Осыған байланысты, аталған жағдайларда ақпарат алу, талдау және шешімдер қабылдау қызығушылық тудырады, бұл зерттеу міндеттерін қоюды негіздейді.

Диссертация тақырыбын әзірлеудің негізі қиын қорлардың әмбебап жіктемесінің болмауы және белгісіздікті ескере отырып шешім қабылдауға әдістемелік көзқарастың болмауы болып табылады. Зерттеу тақырыбын ашу үшін бастапқы деректер ретінде жылу әдістерін енгізудің бай тәжірибесі алынған Қаражанбас кен орнын игерудің геологиялық-физикалық жағдайлары мен нәтижелері таңдалды.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу қажеттілігінің негіздемесі.

Әр түрлі мұнай-газ өндіретін аймақтарда қолданылатын технологиялардың жоғары тиімділігін қамтамасыз етудің және оларды дамытуға инвестициялар салудың негізгі шарттарының бірі көмірсутектердің өндірілуі қиын қорларын жіктеу және оларды өндірудің күрделілік дәрежесін бағалау болып табылады. Осы уақытқа дейін орындалған жұмыстар кен орындарын игерудің техникалық-технологиялық және экономикалық тиімділігіне әсер ететін белгілер кешенін ескере отырып, өндірілуі қиын мұнай және газ қорлары бар кен орындарын жіктеуді жетілдіру бойынша зерттеулер жүргізу қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік береді.

Өндірілуі қиын қорлары бар кен орындарында мұнай беруді ұлғайтудың, атап айтқанда, бу айдаудың әртүрлі технологиялары мен әдістерін қолданудың әлемдік тәжірибесін талдау қуатты жарылған қабаттарда бу-жылу әсері технологиясының тиімділігін арттыру тәсілдерін іздеу және сәйкестендіру бойынша зерттеулер жүргізудің негіздемесі болып табылады, бұл шешім қабылдау кезінде орын алған белгісіздіктерді ескере отырып, өте қиын болып табылады.

Зерттеу нәтижелерінің және диссертациялық жұмыс қорытындыларының анықтық дәрежесі.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми ережелері мен тұжырымдарының сенімділігі деректерді өңдеудің және ақпаратты талдаудың заманауи математикалық әдістерін қолданумен, тиісті критерийлерді қолдана отырып, теориялық және эксперименттік зерттеулер нәтижелерінің келісілуімен негізделеді. Өндірілуі қиын қорларды жіктеу, резервуарға әсер ету әдістерінің салыстырмалы тиімділігін бағалау мәселелері шешілді, олардың сенімділігі ақпараттың сапасын төмендететін белгісіздіктерді ескере отырып, заманауи әдістерді қолданумен негізделген.

Тақырыптың өзектілігі.

Жоғары тұтқырлы мұнайдың үлесі барланған әлемдік қорлардың жартысынан астамын құрайтыны белгілі. Технологиялық және экономикалық сипаттамалары бойынша өндірілуі қиын мұнай кен орындарын игерудің әртүрлі әдістері бар. Кен орындарын игеру кезінде қандай да бір технологияны қолдану мүмкіндігі геологиялық құрылыспен және қабаттардың орналасу жағдайымен байланысты болып келеді. Технологиялық шешімдер қабылдау белгісіздік жағдайында жүзеге асырылады және бұл өз кезегінде осы жағдайды ескере отырып, ақпаратты талдау әдістерін қолдануды, сонымен бірге дамудың шарттары мен әдістерін егжей-тегжейлі зерттеуді, атап айтқанда, жоғары

тұтқыр, ауыр майларды алудың технологиялық тәжірибесі көрсеткендей, термиялық өндіру әдісін қолдану мүмкіндігін талап етеді. Алайда, осы әдістерден басқа, балама аралас технологияларды да қарастырған жөн. Қазақстанның кен орындарын игерудің қиындығы (Қаражанбас, Кеңқияқ, Қаламқас) дәстүрлі әдістермен кенді игеру қиын екенін атап өткен жөн. Сондықтан дәстүрлі әдістермен мұнайдың едәуір қорын алу мүмкін болмаған кен орындарын игерудің жаңа технологияларын қолдану Қазақстан кен орындары үшін өзекті болып табылады.

Жұмыстың мақсаты. Қыртысқа әсер етудің термиялық әдістерін пайдалана отырып, өндірілуі қиын мұнай кен орындарын игеру тиімділігін арттыру.

Зерттеу нысаны. Зерттеу нысаны құрамында тұтқырлығы жоғары, ауыр мұнай бар өнімді қыртыс болып табылады.

Зерттеу мәні. Зерттеу мәні жылу тасымалдаушыларды айдау арқылы жоғары тұтқыр мұнайды ығыстыру процестері болып табылады.

Зерттеудің негізгі міндеттері:

- белгілер кешені бойынша ерекшеліктердің талдауы және өндірілуі қиын қорлардың жіктелуі;
- қарастырылып отырған кен орнының геологиялық-физикалық жағдайлары мен ерекшеліктерін, сондай-ақ тұтқырлығы жоғары мұнайды өндірудің тиімді технологиясын таңдауға әсер ететін факторларды талдау;
- кен орнын игерудің ағымдағы жай-күйін және қарастырылып отырған кен орнында ұңғыма қорларын пайдалану тиімділігін талдау;
- Қаражанбас кен орны мысалында мұнай өндіру динамикасын және кен орны бойынша буды айдау нәтижелерін талдау;
- қыртысқа әсер етудің термиялық әдістерін пайдалану кезінде оңтайлы шешімдер қабылдау.

Тұжырымдалған міндеттер мен оларды шешу кезінде алынған нәтижелер бір-бірін өзара толықтыра отырып, бір мақсатқа қызмет етеді. Әрбір келесі бөлім алдыңғы бөлімнің жалғасы болып табылады, ол аяқталған ғылыми зерттеу болып табылатын жұмыстың ішкі бірлігін растайды.

Міндеттерді шешу әдістері. Қойылған міндеттер деректерді өңдеу және ақпаратты талдау кезінде математикалық статистика әдістерін қолдану арқылы шешілді. Қиын алынатын қорларды жіктеу мәселесін шешу кезінде бұлыңғыр кластер-талдаудың әдісі мен тиісті бағдарламасы қолданылды. Резервуарға әсер етудің ең жақсы нұсқасын таңдау туралы шешім қабылдау кезінде анық емес жиындар теориясының ережелеріне негізделген әдіс қолданылды.

Ғылыми жаңалықтар:

- қорларды өндірудің күрделілік дәрежесін бағалауға мүмкіндік беретін белгілер кешені бойынша әртүрлі типтегі (мұнай, мұнай-газ және газ) кен орындарын жіктеу әдістемесін құрудың және практикалық пайдаланудың негізгі ережелері ғылыми негізделген;
- Қазақстанның өндірілуі қиын мұнай объектілерін анық емес кластер-

талдау әдісіне негізделген оларды өндіру қиындығының дәрежесін айқындайтын белгілер кешені бойынша жіктеу әдісі ұсынылды;

- қорларды алудың күрделілік дәрежесін сипаттайтын параметр ұсынылады және мұнай беру коэффициентінің осы сипаттамаға тәуелділігі құрылады;
- ұңғымалар қорларын пайдаланудың салыстырмалы технологиялық тиімділігіне сандық баға берілді;
- өндірілетін қорлары қиын кен орындарының геологиялық және физикалық жағдайларында мұнайды барынша өндіруді қамтамасыз ететін айналатын жылу тасымалдағыштың оңтайлы көлемін анықтау әдістемесі ғылыми негізделген және ұсынылған.

Қорғауға шығарылатын ережелер:

Диссертацияны қорғауға мынадай ережелер шығарылады:

- мұнайларды тұтқырлығы, тығыздығы және жайғасу жағдайлары бойынша анық емес кластер-талдауды қолдана отырып кешенді жіктелуі;
- кен орнын игерудің ағымдағы жай-күйін және қарастырылып отырған кен орнында ұңғыма қорларын пайдалану тиімділігін статистикалық талдау;
- өндірілуі қиын қорлары бар кен орындарының геологиялық-физикалық жағдайларында мұнайды барынша өндіруді қамтамасыз ететін айналатын жылу тасымалдағыштың оңтайлы көлемін айқындау әдістемесі.

Жұмыс нәтижелерін апробациялау. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері және оның негізгі ережелері келесі: «13th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing (ICAFS)» халықаралық ғылыми-техникалық конференцияда, Warsaw, Poland, August 27–28, 2018; «International School-Seminar of Young Scientists and Students, Oil & Geocology», Baku, 3-8 December 2018 халықаралық мектеп-семинарында; Академик Ш. Есеновтың 90 жылдығына арналған "Қазақстанның жер қойнауын игерудегі ғылым мен техниканың дамуы" атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда; "Мұнай өндіруді арттыру және мұнай өндіруді қарқындату әдістері" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында». Ақтау, Қазақстан. 2018 жылғы 27 сәуір; Өндірілуі қиын қорлары бар және дәстүрлі емес коллекторлары бар кен орындарын игерудің заманауи әдістері" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында». Атырау, Қазақстан. 2019 жылғы 5-6 қыркүйек; «10th International Conference on theory and application of soft computing, computing with words and perceptions - ICSCCW 2019» халықаралық ғылыми-техникалық конференциясында, Prague, Czech Republic. August 27-28, 2019 баяндалды және талқыланды.

Жарияланымдар және жұмыстың апробациясы. Жұмыс нәтижелері бойынша 15 жұмыс жарияланған, соның ішінде ҚР ККСОН ұсынған рецензияланған жетекші журналдарда және шетелдік ғылыми басылымдарда Scopus, WoS, R3FO және т.б. мәліметтер базасына енгізілген.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертация кіріспеден, 4 тараудан,

қорытындыдан, 102 атаудан тұратын библиографиялық тізімнен және 1 қосымшадан, 102 бет мәтіннен, 16 суреттен, 6 кестеден тұрады.

Диссертацияның қысқаша мазмұны.

Кіріспеде қарастырылып отырған мәселенің өзектілігі негізделді, зерттеудің мақсаты, негізгі міндеттері, зерттеу объектісі мен мәні, негізгі қорғалатын ережелер тұжырымдалды, ғылыми жаңалық көрсетілді, сонымен қатар диссертациялық жұмыстың практикалық құндылығы баяндалды.

Бірінші бөлімде қиын алынатын мұнайды өндіру мәселесін зерттеудің қазіргі жағдайы қарастырылуда. Соңғы жылдары әртүрлі отандық және шетелдік зерттеушілер жүргізген зерттеулерге шолу жасалды.

Екінші бөлімде белгілер кешені бойынша ерекшеліктерді талдауға және өндірілуі қиын қорларды жіктеуге арналған. Осы мәселеге әртүрлі көзқарастарды талдау нәтижесінде жіктеу белгілерін таңдауға негіз бар. Бұл мұнайдың қасиеттерін, сондай-ақ пайда болу жағдайларын сипаттайтын белгілер екендігі көрсетілген. Бұл мәселені шешу үшін анық емес кластерлік талдау алгоритмі қолданылды. Кластерлік талдау үш критерий - мұнайдың тұтқырлығы мен тығыздығы, сондай-ақ резервуардың өткізгіштігі бойынша жүргізілді. Анық емес кластер-талдау бағдарламасын іске асыру нәтижесінде төрт класс алынды, олардың әрқайсысы мұнай алудың қиындық дәрежесін сипаттайды.

Үшінші бөлімде Қаражанбас кен орны мысалында кен орнын игеру туралы кәсіпшілік ақпаратты талдау және пайдалану тұрақтылығының дәрежесін сипаттайтын көрсеткіші-Джини коэффициентін қолдана отырып, ұңғымалар қорларын пайдалану дәрежесін бағалау нәтижелері келтіріледі.

Төртінші бөлімде қыртыстарға әсер етудің термиялық әдістерін қолдана отырып, өндірілуі қиын мұнай кен орындарын игеру тиімділігін арттыруға арналған. Анық емес жиындар теориясының ережелерін қолдана отырып, мұнайдың максималды өндірілуін қамтамасыз ететін айдалатын будың қажетті мөлшері негізделген және анықталған.

Техникалық-экономикалық тиімділікті бағалау.

Зерттеу нәтижелерін енгізудің экономикалық әсері мұнай өндірудің өсуіне және айдалатын бу көлемінің төмендеуіне байланысты болып келеді.

Жұмыстың соңында негізгі тұжырымдар мен ұсыныстар келтірілген.