

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Мұнай және газ геологиясы кафедрасы

Айжарық Дидар Қайратұлы

Дараймола кенорнының геологиялық құрылысы, мұнайгаздылық
перспективасы және барлау жобасы

Дипломдық жобаның

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В070600 – Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Мұнай және газ геологиясы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Мұнай және газ геологиясы
кафедрасының меңгерушісі PhD
доктор, асоц. профессоры

Т.А.Енсеппбаев

« 11 » 05 2019ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: “ Дараймола кенорнының геологиялық құрылысы, мұнайгаздылық перспективасы және барлау жобасы”

Мамандығы 5В07060 – Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

Орындаған:

Д.Қ. Айжарық

Ғылыми жетекші геол.мин.ғыл.
канд. сениор-лектор.

Р.Х.Узбекғалиев

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Мұнай және газ геологиясы кафедрасы

5В070600 – Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

«БЕКІТЕМІН»

Мұнай және газ геологиясы
кафедрасының меңгерушісі PhD
доктор, асоц. профессоры.

Т.А.Енсебаев

«06» 05 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: *Айжарық Дидар Қайратұлы*

Тақырыбы: *Дараймола кенорнының геологиялық құрылысы, мұнайгаздылық перспективасы және барлау жобасы*

Университет Ректорының 2018 жылғы «17» қазан №1168-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «__» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Геологиялық, жобалық, экономикалық, жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) ауданның географиялық, экономикалық жағдайлары геологиялық, зерттеу тарихы, литологиясы, тектоникасы, олардың қорын есептеу;

б) жобалау қосымша іздеу жұмыстарының әдістемелігі мен көлемі-мақсаттары мен міндеттері және орналасу жүйесі.

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар деп көрсетілуі тиіс)

Сызба материалдардың 4 слайдта көрсетілген

шолу картасы, литологиялық бағана, тектоникалық үлгі (карта), құрылымдық карталар, геологиялық-геофизикалық профилдер.






Ұсынылған негізгі әдебиет 9 атаудан

- 1 Шестоперова Л.В., Жумалиева К.К. и др. «Проект оценочных работ на надсолевые отложения участка Атырау», ТОО «КазНИГРИ», г. Атырау, 2013г.
 2 Шестоперова Л.В., Жумалиева К.К. и др. «Проект поисковых работ на структуре Дараймола участка Атырау, расположенной в Атырауской области», ТОО «КазНИГРИ», г. Атырау, 2012 г.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтарының тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геологиялық бөлім	18.03.2019-21.03.2019	
Арнайы бөлім	02.04.2019-04.04.2019	
Жобалық бөлім	02.04.2019-04.04.2019	
Экономикалық бөлім	06.04.2019-07.04.2019	
Қоршаған ортаны қорғау бөлімі	09.04.2019-18.04.2019	


Аяқталған дипломдық жобаның бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атаулары	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ҒЫЛЫМИ ДӘРЕЖЕСІ, АТАҒЫ)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлім	Узбекғалиев Р.Х сениор-лектор	18.03-21.03.19	
Жобалық бөлім	Узбекғалиев Р.Х сениор-лектор	02.04.19	
Экономикалық бөлім	Узбекғалиев Р.Х сениор-лектор	04.04.19	
Жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Узбекғалиев Р.Х сениор-лектор	07.04.19	
Қалып бақылаушы	Санатбеков М.Е ассистент	13.05.19	

Ғылыми жетекшісі


 _____ Р.Х. Узбекғалиев

Тапсырманы орындауға білім алушы


 _____ Д.Қ. Айжарық

Күні «13» сәуір 2018ж.

АНДАТПА

Дипломдық жоба Атырау облысында, Каспий маңы ойысының оңтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан Дараймола алаңы бойынша жиналған геологиялық-геофизикалық материалдар, осы алаңның мұнай және газ барлау жұмыстарының геологиялық, экономикалық бөлімдерін жазуға негіз болып отыр.

Дипломдық жобаның мақсаты: жиналған мәліметтер бойынша Дараймола кенорнының триас шөгінділеріндегі горизонттардан C_1 және C_2 қорын есептеу, қосымша барлау ұңғымасын жобалау.

Дипломдық маңыздылығы: кенорынның аса тереңдікте жатпауы, өнімді қабаттардың тұзүсті мұнайгаздылығы комплексте орналасуы, құрылымның ерекшелігі.

Дипломдық жобаның нәтижесі C_1 , C_2 категориясы бойынша есептелген болжамдық алынатын мұнай қоры 211 мың тонна, газ қоры 20 млн m^3 .

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте обосновывается геолого-экономическая целесообразность постановки поисковых и разведочных работ на нефть и газ, основывается на геолого-геофизические материалы, собранные по площади Дараймола, расположенной в Атыраский области.

Цель исследовательского проекта: рассчитать запасы C_1 и C_2 из горизонтов триаса на месторождении Дараймола и спроектировать дополнительную разведочную скважину.

Значительность диплома: месторождение не глубокое, расслоение продукта в надсоляном нефтегазовом комплексе, особенность строения.

В результате дипломного предполагаемые извлекаемые запасы нефти 211 тыс тонна, извлекаемые запасы газа 40,29 млн m^3 запасы подсчитаны по категории C_1 и C_2 .

ANNOTATION

The thesis project is justified geological and economic feasibility of prospecting and exploration of oil and gas, based on geological and geophysical data collected on the area Daramola located in Atyrauskiy region.

The aim of the research project: is to calculate C_1 and C_2 reserves from the Triassic horizons at the Daraymola field and to design an additional exploration well.

The significance of the diploma: the field is not deep, the stratification of the product in the populated oil and gas complex, the peculiarity of the structure.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Геологиялық бөлім	7
1.1 Географиялық – экономикалық шарттары	7
1.2 Геологиялық – геофизикалық зерттеулер	8
1.3 Литологиялық – стратиграфиялық қима	9
1.4 Тектоника	11
1.5 Мұнайгаздылығы	14
1.6 Гидрогеологиялық сипаттама	16
2 Дараймола кенорны алаңындағы барлау жұмыстары	18
2.1 Издестіру немесе барлау жұмыстарының әдістемесі мен көлемі	18
2.1.1 Іздеу-бұрғылау жұмыстарының мақсаты мен міндеттері	18
2.1.2 Барлау бұрғылауының мақсаттары мен міндеттері	19
2.1.3 Ұңғыманың құрылысына арналған шарттар	20
2.2 Геологиялық, кәсіптік-геофизикалық, геохимиялық және ұңғымаларда басқада зерттеулер жүргізу	21
2.3 Керн және шлам алу, өнімді горизонттарды сынамалау, лабораториялық зерттеулер	23
2.4 Мұнай және газдың қорының есептеу	26
3 Экономикалық бөлім	28
3.1 Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу	28
3.2 Жобалау ұңғымасын салуға қаржы бөлу	31
4 Жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау	33
Қорытынды	35
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	36
Графикалық және кестелік қосымшалар	
А қосымша: Шолу картасы	37
Б қосымша: Каспий маңы синиклизасы іргетасының құрылымдық-тектоникалық аудандастыру схемасы	38
В қосымша: I-I сызығы бойынша геологиялық профиль	39
Г қосымша: Коллектор жабыны бойынша құрылымдық карта	40
Д қосымша: Мұнай мен газ қорын есептеу	41
Е қосымша: Литологиялық-стратиграфиялық қима	42

КІРІСПЕ

Каспий маңы ойпатының шөгінді қабатының көмірсутектерінің болжамды ресурстарының жалпы көлемде тұз асты шөгінділерімен қатар тұз үсті шөгінділерінің кешені де маңызды. Каспий маңы ойпатының оңтүстік шығыс бөлігі мезозой шөгінділері мұнай кенорындарының таралу аймағы болып табылады.

Дипломдық жобада Дараймола алаңында барлау жобасы және геологиялық құрылыс мен мұнайгаздылық перспективасы қамтылған. Кен орнының тектоникасы, геофизикалық зерттеулер, ашылу тарихы мен мұнайгаздылығы қамтылған.

Мәселенің қойылуы және тақырыптың өзектілігі. Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығыс бөлігі аумағында орындалған геофизикалық жұмыстар мен терең бұрғылау нәтижесінде талдау тұз үсті шөгінділерінің геологиялық құрылысы мен мұнайгаздылығының тұз тектоникасымен тығыз байланысын көрсетеді.

Зерттеудің негізгі міндеттері. Жобада негізгі шешілетін міндеттер.

- Дараймола алаңында қосымша барлау ұңғымаларын орналасу жобасы.
- Ауданның тектоникалық құрылысының ерекшелігі.
- Мұнай қорын есептеу.
- Еріген газ қорын есептеу.

Жобаның ғылыми жаңалығы. Дараймола алаңында геофизикалық және геологиялық зерттеу барысында мұнай газ шоғырлары тұз үстінде шоғырланғаны анықталынды. Сонымен қатар кенорында мұнайгаз горизонты орналасу тереңдігі қолайлы әрі экономикалық тиімділігімен ерекшеленеді.

Практикалық маңызы. Дараймола кенорны алаңында мұнай газ шоғырларын ашу іздеу, барлау жұмыстары Қазақстан Республикасының мұнай-газ қорның көлемін ұлғайтуға көмектеседі және бұл аймақ бойынша жоспарланған мұнай газ қорларының өсуіне жол ашады.

Жобаның көлемі мен құрылысы. Дипломдық жобаның геологиялық бөлімінде қарастырылып отырған алаңның геологиялық-геофизикалық зерттеу тарихы, литологиялық-стратиграфиясы, тектоникасы каспий маңы синеклизасының оңтүстік шығыс бөлігінің тектоникасы мен мұнайгаздылығы және гидрогеологиялық жағдайы қарастырылған.

Дипломдық жобада диплом алды практикада жиналған мәліметтер және Каспий маңы синеклизасы туралы зерттеу-әдістемесі негіз болып табылды.

1 Геологиялық бөлім

1.1 Географиялық – экономикалық жағдайы

Дараймола алаңы Каспий маңы ойпатының оңтүстік - шығыс бөлігінде орналасқан.

Әкімшілік бөлініс бойынша жұмыс алаңы Қазақстан Республикасы Атырау облысы Махамбет ауданының аумағында, Атырау қаласынан солтүстік-шығысына қарай 130 км жерде орналасқан (А қосымша: шолу картасы).

Жұмыс алаңымен байланыс топырақты жолдар бойынша автокөлікпен жүзеге асырылады. Атырау-Индер магистральды жолы жұмыс алаңынан 45 км жерде орналасқан.

Жұмыс алаңы минус 13-18 метр абсолюттік белгісі бар тегіс жазық болып табылады. Биіктіктің салыстырмалы ауытқулары бес метрден аспайды. Қабат қалыңдығы неоген - төрттік түзілімдерді құрайды 40 метр ден 120 метр дейін.

Жайық өзенін еспетеменде районның гидрогеологиялық жағдайы нашар дамыған ол жұмыс алаңынан 25-30 км батыста орналасқан. Тұщы судың тұрақты көздері жоқ. Кейде тереңдігі 3 метрге дейін және ені 2-ден 250 метрге дейін ұсақ өзендер кездеседі. Жылдың көктемгі және жаңбырлы мезгілінде олар Жайық өзенінің негізгі арнасымен бірыңғай гидрографиялық желіні құрайды. Жазғы уақытта судың бір бөлігі буланады және ауыз су ретінде жарамсыз көлдер пайда болады. Алаңда мал суару үшін шопандар қазған құдықтар бар; олар цемент сақиналарымен жабдықталған және тереңдігі 4-6 метр.

Сулы қабаттын жату тереңдігі 1,5-6 метр және жасы төрттік кезенге жатады. Құдықтардың дебиті - тәулігіне 250 литрге жуық.

Климаты күрт континентальды. Ауа температурасы қыста -30 градусқа дан жазда +40° градусқа дейін ауытқиды. Жауын-шашын көбінесе күзгі-қысқы кезеңмен байланысты. Ауданда өсімдік жамылғысы жартылай шөлейт, құрғақ аймақтарға тән. Жануарлар әлемі салыстырмалы түрде бай емес және жануарлар, құстар мен бауырымен жорғалаушылар болп табылады.

Дараймола тұз-күмбезді құрылымының құрылысы туралы бастапқы мәліметтер 1934 жылы "Эмбанефть" жүргізген маршруттық гравиметриялық түсірілімнің нәтижесінде алынған. Анықталған құрылым шегінде алғаш рет сейсmobарлау жұмыстары 1954 жылы "Қазақстан нефте геофизика" конторасымен жүргізілді.

Карталық бұрғылау 1959-1960 жылдары Гурьев геологиялық іздеу мұнай экспедициясымен жүргізілді. 1960 жылы Гурьев геофизикалық экспедициясы сейсмикалық жұмыстарды жүргізді. 1976 жылы Дараймол, Қаратал және Лиман құрылымдарын қамтитын алаңда Гурьев геофизикалық экспедициясының 48/76 электрбарлау партиясымен әдістерімен мұнай-газ шоғырларының әсерінен болатын ауытқуларды анықтау мақсатында электрбарлау зерттеулері жүргізілді.

Орындалған зерттеулер нәтижесінде 1:50000 масштабтағы көрінетін кедергілер мен қималары және аномалды учаскелер үшін 1:25000 масштабтағы карталар жасалынды. Алаңда тоғыз аномалия анықталды, олардың үшеуі бұрын белгілі мұнай және газ кен орындарына сәйкес келеді, ал қалғандар ауданында құрылымдық-ізвестіру бұрғылауын жүргізу ұсынылды, оның ішінде Дараймол құрылымында. 2005, 2013 жыл құрылым 3Д/2Д сейсмикалық барлау жұмыстарымен нақтыланды. 1:100 000 масштабтағы шағылысу горизонттары бойынша құрылымдық карталар мен изохрон карталары, сондай-ақ М 1:50 000 және М 1:10 000 изопакит карталары салынды.

1.2 Геологиялық – геофизикалық зерттеу

Зерттелетін алаң құрылымының сипаты туралы бастапқы мәліметтер "Эмбанефть" партиясымен 1934 жылы жүргізілген маршруттық гравиметриялық түсірілімнің нәтижесінде алынды. Осы жұмыс барысында тұзға төзімді құрылымдарға сәйкес келетін ауырлық күшінің бірқатар минимумдары анықталды, олардың ішінде – Дараймол алаңы. 1958 жылы "Қазақстаннефтегеофизика" конторы 21/58 тақырыптық партиясымен өткен жылдардағы гравиметриялық материалдар қайта қаралып қорытылды және ауырлық күші аномалиясының картасы жасалды. Бұл картада Дараймолдың минимумының изоаномал мәні азайған, бірақ тұз денесінің конфигурациясы бұрынғыша қалды [6].

1960 жылы Гурьев геофизикалық экспедициясы 10-11/60 а/п сейсмикалық жұмыстарын жүргізді. Осы зерттеулердің нәтижелері бойынша 1:50000 масштабтағы III және VI шағылыстырғыш деңгейлер бойынша карталар салынған. Дараймол құрылымында үш қанат бар екені анықталды : солтүстік-батыс, шығыс және оңтүстік. Құрылым күмбезіндегі тұз қабаты 400 метр тереңдікте байқалады.

1962 жылы "Қазақстан нефтегеофизика" 43-44-49/62 тармағы Теркебай – I және II алаңдарында, Шығыс Яманка, Өскенбай, Дараймол -алаңдарында гравиметриялық түсірілім жүргізілді. Дараймола құрылымы ауырлық күшінің дербес гравитациялық минимумына сәйкес келетіні анықталды.

1975 жылы терең бұрғылаумен бір мезгілде сейсмикалық жұмыстар жүргізілді (с/п 33/75, ГГЭ-геологиялық-геофизикалық экспедиция), оның нәтижелері бойынша 1:50000 масштабта көлденең шағылыстыратын III, V, VI және РТ, РТ1 және РТ2 құрылымдық карталар салынды [6].

1976 жылы Дараймол, Қаратал және Лиман құрылымдарын қамтитын алаңда Гурьев геофизикалық экспедициясының 48/76 электрбарлау партиясымен туындаған поляризация әдісі әдістерімен мұнай-газ шоғырларының әсерінен болатын ауытқуларды анықтау мақсатында электрбарлау зерттеулері жүргізілді.

Орындалған зерттеулер нәтижесінде 1:50000 масштабтағы көрінетін кедергілер мен поляриземостардың қималары және аномалды учаскелер үшін 1:25000 масштабтағы олардың туындылары салынған. Алаңда тоғыз аномалий анықталды, олардың үшеуі бұрын белгілі мұнай және газ кен орындарына сәйкес келеді, ал қалғандары ауданында құрылымдық-іздігіру бұрғылауын жүргізу ұсынылды, оның ішінде Дараймол құрылымында [7].

2005 жылы келісім-шартқа сәйкес " Лигострейд Сервис " жауапкершілігі шектеулі серіктестік және " Азимут Энерджи Сервисес " жауапкершілігі шектеулі серіктестік келісімшарттық аумақтың жекелеген учаскелерінде, оның ішінде Дараймол тұз құрылымының шеткі бөліктерінде 2Д алаңдық жұмыстар жүргізді. Орындалған жұмыстардың нәтижелері бойынша көлденең бейнелейтін III, V, VI құрылымдық карталар салынды [6].

2006 жылы " Норс Каспиан Ойл Девелопмент " жауапкершілігі шектеулі серіктестік компаниясы. 2005 жылы пайдаланылған 2Д сейсмикалық деректерді қайта өңдеу және қайта түсіндіру жүргізілді. Дараймол құрылымының геологиялық құрылымы орындалған жұмыстармен нақтыланды.

1.3 Литологиялық – стратиграфиялық қима

Дараймол құрылымының тұз үсті шөгінділерінің геологиялық құрылысына төменгі пермнің Кунгур қабатынан бастап төрттік жүйенің қазіргі заманғы шөгінділеріне дейін. Жүргізілген геокарталау, құрылымдық-іздігіу, барлау және бағалау бұрғылау нәтижесінде зерттелді.

Ұңғымалардан алынған қимада таужыныстардың литологиялық құрамы терриген шөгінділерімен ұсынылған.

Триас шөгінділері өнімді болып табылды, мұнда ұңғыманы геофизикалық зерттеу және сынамау деректері бойынша 5 горизонт орнатылған: Т-I, Т-II, Т-III, Т-IV, Т-V.

Кен орнының өнімді шөгінділерінің физика-литологиялық сипаттамасын зерттеу кезінде Д-2, Д-3, Д-4 ұңғымаларындағы бұрғылау шламының сипаттамасы және Д-3 және Д-4 ұңғымаларынан алынған керннің литологиялық сипаттамасы қолданылды.

Осы сипаттама Дараймол құрылымдарында бұрғыланған бағалау және барлау ұңғымаларын есепке ала отырып берілген.

Литолого-стратиграфиялық сипаттама.

Перм жүйесі (P)

Төменгі перм бөлімі (P1)

Кунгур қабаты (P1)

Ашылған ұңғымалардан ең көне шөгінділер Кунгур (төменгі пермь) болып табылады. Тұздық қабаты ангидриттердің және терриген жыныстарының жиі қатпарлары бар гидрохимиялық шөгінділермен (тас тұзымен) қалыптасқан. Кепрок ангидриттермен және терриген жыныстарының қатпарлары бар

гипстермен ұсынылған. Ұңғымамен тұзды шөгінділер 1284 метр (Д-4) тереңдікте ашылды.

Триас жүйесі- (Т)

Ембі мұнайгазды ауданында шөгінділер триастың төменгі, орта және жоғарғы бөлімдерден тұрады. Литологиялық тұрғыдан олар әктас қабаттары бар саздармен, құмтас және аргиллитпен ұсынылған. Бұл шөгінділердің қалыңдығы тұз күмбездерінде бірнеше ондаған метрден күмбездің шеткі бөліктерінде жүздеген метрге дейін көтеріледі және аномальды белсенді мұлыдарда бірнеше мыңдаған метрге жетеді[5].

Төменгі бөлім-Т1

Аумақта төменгі триас шөгінділері бұрыштық үйлесімсіздікпен төменгі перм қабатының үстінде жатыр. Төменгі триас литологиялық құрамы бойынша терригенді тау жыныстардан тұрады: саз, құмтас және аргиллиттер. Түсі сұр, қою сұр, ашық қоңыр. Зерттелетін аумақта бұрғыланған ұңғымаларда төменгі қатпарлы шөгінділер 1126 метр (Д-2) тереңдікте ашылды.

Орта бөлім-Т2

Литологиялық қима терригенді таужыныстардан тұратынын көрсетеді: саз, құмтас, құмайтастар мен саздар. Саз сұр, құмды, әктасты емес.

Сұр, ұсақ түйіршікті, кварцты, алевритисті, беріктігі төмен. Алеврит сұр, қою сұр ұсақ түйіршікті, тығыз, орташа беріктікті сұр түсті құмтас. Кварцты, ұсақ түйіршікті, беріктігі орташа. Сазды әлсіз цементтелген, ұсақ түйіршікті сұр құмдар.

Жоғарғы бөлім-Т3

Зерттелетін аумақта бұрғыланған ұңғымаларда жоғарғы триас шөгінділері 1084 метр тереңдікте ашылды (Д-4).

Юра жүйесі (J)

Юра шөгінділері бұрыштық және стратигарфиялық үйлесімсіздікпен триас таужыныстарының үстінде орналасқан және барлық үш бөлім – төменгі, орта және жоғарғы бөліммен ұсынылған.

Төменгі юра бөлімі-J1

Төменгі бөлігінің шөгінділері саздар, құмдар, ашық сұр түсті құмдар, тығыз және әктас емес. Д-2 ұңғымаларындағы ашылған.

Ортаңғы юра бөлімі-J2

Ортаңғы бөлімнің шөгінділері ашық-сұр, тығыз, өсімдік қалдықтар бар, сұр түсті құмтас болып келеді. Тауыныстардың ең жоғарғы қалыңдығы Д-1 ұңғымасында 305 метр.

Жоғарғы юра бөлімі-J3

Дараймол құрылымындағы жоғарғы бөлімнің шөгінділері су асты бөліктері шайылған және барлық ұңғымалармен ашылды. Олар саздармен, мергельдермен, әктастармен ұсынылған. Жоғарғы юра қабатының ашылған қалыңдығы 90 метр Д-2 ұңғымасы.

Бор жүйесі (К)

Төменгі бор бөлімі-К1

Неокомның шөгінділері сұр, жасыл-сұр саз, әр түрлі құмтастар, слюда, фаунаның қалдықтары бар пелиципод, құмтас және жекелеген линзалар, сұр түсті қабаттар түріндегі құм, ұсақ көміртекті өсімдік қалдықтары ұсақ түйіршікті болып табылады. Линзалар мен құмның қабаттары, әдетте, жақсы коллекторлар болып табылады.

Неокомда ашылған қалыңдық – 138 метр (Д-2) құрайды.

Апт қабаты-K1a

Апт қабатының тау жыныстары негізінен сазды түзілімдермен берілген. Д-2 ұңғымасында аптаның ашылған қалыңдығы 134 метр құрайды.

Альб қабаты-K1a1

Д-2 ұңғымасының альбтік шөгінділері 260 метр тереңдікте ашылды.

Кайнозой тобы-Kz

Кайнозой тобы палеогендік жүйемен, неогендік жүйенің плиоцендік бөлімімен және төрттік жүйемен ұсынылған.

Неоген, төрттік жүйе (N + Q)

Неогеннің шөгінділері төрттік жастағы тау жыныстар бірге трансгрессивті тұтас қабымен мезозойдың ежелгі шөгінділерін бүкіл аудан бойынша жабады. Литологиясы бойынша саз, мергель, құмтас.

1.4 Тектоника

Дараймола алаңының орналасу аймағы Каспиймаңы ойпатының оңтүстік шығыс бөлігіндегі солтүстік Атырау монолиналь системасында орналасқан. Келісім-шарт аумағының орналасқан ауданында іргетас -8,0 км-ден - 14 км-ге дейін тереңдікте (Б қосымша: Каспий маңы синиклизасы іргетасының құрылымдық-тектоникалық аудандастыру схемасы). Бұл жерде ірі Гурьев палеокөтерілімі бар. Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығыс бөлігі ежелгі платформаның жанасу және оңтүстік Ембі көтерілімінің герцин қатпарлы құрылысына жатады. Оңтүстік Ембі германдық қатпарлы аймақ Каспий маңы ойпатын және Солтүстік Үстірт массивін бөледі.

Кунгур дәуірінің басында Каспий маңы ойпатытұзданатын бассейнің барлық жағынан тұйықталған, қалыптасқан жағдайлар тұз жиналу үшін қолайлы болды. Кунгур дәуірінде су алабы қуатты (орталық бөлігінде 3 км дейін және одан да көп) эвапориттердің толуы басталды. Тұзды қабат бүкіл бассейнің дамуы мен геологиялық құрылысында үлкен рөл атқарды, оның ішінде мен оның мұнай-газдылығында ерекше рөл атқарды.

Кейінгі перм-ерте триас кезінде ойпатты оның жиектелген құрылымдарының қираған өнімдерімен толтыру жүреді. Әсіресе, қазан және татар ғасырларында қарқынды иілу болды. Жүктемеде тұз массаларының үздіксіз-үзік қозғалысы болды. Тұзды тектогенездің негізгі фазасы кейінгі дәуірге келеді [5].

Ерте триаста ойпатқа қатысты тұрақты иілу үрдісі сақталды. Қуаты 500 метр-ге дейін және орталық бөлігінде 2535 метр-ге дейін континентальды терригендік түзілімдердің топталуы жалғасуда. Седиментация таяз сулы тұщы су бассейнінде орын алады. Орта триаста жалпы аумақ пен төменгі жыныстардың қирауы орын алды. Жауын-шашынның жиналуы ойпаттың орталық бөлігіндегі терең депрессияларда жалғасты. Кеш триаста тұнба зорлаудың континенттік режимі, ал оңтүстік-шығыста - теңіз жағдайы орнады. Юра дәуірінің басында ойпаттың аумағы жалпы көтерілуді бастан кешірді. Тұз үсті кешені

Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығыс бөлігіндегі тұз үсті кешені үш ірі құрылымдық қабатқа анық бөлінеді: жоғарғы пермо-триас, юра-палеоген және неоген-төрттік. Тұз үсті шөгінділерінің қазіргі заманғы құрылымы қарастырылып отырған аумақтың шөгінді кешенінде күшті тұзды қалыңдықтың болуымен шартталған тұзкөмірлі тектоникамен едәуір күрделенген.

Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығыс бөлігінің аумағы тұзды қуысты Тектониканың қарқынды дамуымен сипатталады және мұнда тұзды диапирлердің келесі белгіленген даму сатысын атап өту керек.

Б.А. Ескожайдың пікірінше, бастапқыда көлденең жатқан тұз қабаты тығыздық қабаттарының жүктемесінің әсерінен қозғалысқа келеді және олардың синклинальдарын бөлетін антиклинальды қатпарларының пайда болуымен сипатталады. Екінші сатыда оның әсер ету уақытының жоғарыда жатқан қалыңдықтарының жүктемесінің ұлғаюына қарай тұз диапирлерінің неғұрлым қарама-қарсы формалары қалыптасады. Тұз массаларының қозғалысында үшінші кезеңнен бастап, тік ғана емес, көлденең бағыттар да маңызды рөл атқара бастайды.

Уақыттың ұлғаюымен (немесе жоғары қабаттардың қысымымен) тұз вертикальды бағытта қозғалғанда критикалық деңгейге жетеді. Сол кезде тұз күмбезінің бетіндегі тұз массаларының вертикальды қозғалысы тұзды карниздер пайда бола отырып, көлденең болып өтеді. Келесі кезеңде тұз массаларының көлденең қозғалысы басым. Тұзды күмбез саңырыуқұлақ тәрізді құрылымға өзгереді. Негізгі бесінші сатыда стратиграфиялық толық инверсия орын алады-тұз бастапқы материялық қабаттан толығымен үзіледі және тұз жабындарының пайда болуымен үстіңгі қабатқа жақын жаңа деңгейге ауысады. Бұдан әрі процесс қайталануы мүмкін. Тұз қабаттарынан жаңа жабылатын жауын-шашынның жиналуына қарай жаңа құрылымдық нысандар қалыптасады. Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығыс бөлігінде тұз күмбездері дамудың үш кезеңінен өтті: кейінгі пермь-триас, юрс-ерте бор және кейінгі бор-палеоген. Күмбездер өсуінің ең үлкен жылдамдығы кейінгіпермьдік-триастық уақытта байқалады. Юра-ерте бор уақытта тұз құрылымдарының қарқынды тік өсуі жалғасуда. Кейінгі-палеогенді кезеңде Ембі өзенінен солтүстік-батысқа қарай шағын бассейндер маңызды рөл атқарды.

Кунгурдың тұзды қабатының орналасу сипатына сәйкес тұз тектоникасының пайда болу қарқындылығы да өзгереді. Мөлшері мен күмбездердің ернеулерден ойпаттың ортасына қарай орналасу дәрежесі жоғарылайды (Синельников және т.б., 1996; Жұмағалиев және т. б., 1974.) Оңтүстік Ембі көтерілісінің солтүстік-батыс беткейіне әлсіз дамыған және кенді күмбездері сәйкес келеді. Тұз тектоникасы мұнда нашар көрінеді. Қарастырылып отырған аумақтың солтүстік-батыс бөлігі (Сағыз ауданы) дамудың жоғары сатысындағы тұзды-күмбезді құрылымдарының қираған аймағына орайластырылған. Көптеген тұз күмбездері жапсарлас карниздермен, кейде жақын маңдағы мульдалардың едәуір бөлігін алып жатқан кең жабындылармен асқынған. Көптеген күмбезаралық депрессиялар үшін кунгурдың гидрохимиялық жауын-шашын галокинезінiң процесiнде толық немесе толық ығыстыру тән ("тұзсыз мульдалар" деп аталатын) пайда болады.

Тұз үсті шөгінділері кешені бойынша Дараймол құрылымы нақты айқындалған төрт қанатты құрылымға ие, қанаттары мен жиынтығы грабен және лықсыма жүйесімен күрделенген. Қанаттар тұз массивінің баурайларына сәйкес келеді [9].

Осылайша, батыс, солтүстік-батыс, шығыс және оңтүстік қанаттары бөлінеді.

Мұнда Жалпы тереңдік нүкте әдісі - 3Д сейсмикасының деректерін кешенді түсіру және бұрғылау нәтижелері бойынша шағылыстырғыш горизонттар: V, T2 1, T2 2, VI/V шағылыстыратын қабат бойынша батыстан F3 лықсыма мен шектелген жартылай антиклиналь болып табылады. Оның құрылымы минус 1115 метр изогипспен, оның амплитудасы – 90 метр. Оның көлемі 3Д контурының шегінде 4,0x1,0 км құрайды[1].

T₂ 1 сейсмикалық горизонт 1120 метр тереңдіктен 1450 метр-ге дейін бақыланады.

Анықталған құрылым тұтқыштың құрылымдық-седиментациялық түріне жатады, F2 - f6 субмеридионалды жайылудың лықсымамен күрделенген, олар оны тар ұзын блоктарға бөледі. Жоспарда бес блокқа бөлінеді: I, II, III, IV және V.

I Блок батыстан тұз беткейімен, ал шығыстан f2 лықсымамен шектеледі. Блок шегінде Д - 2 ұңғымасы бұрғыланды, 964 - 1126 метр интервалында орта-жоғарғы қысымды шөгінділерді ашқан.

II Блок F2 және f4 лықсыма арасында орналасқан. Оның шегінде екі жалпы құрылым бөлінеді - Солтүстік және Оңтүстік. Оның шегінде Д - 3 ұңғымасы бұрғыланды, ол 1055 - 1220 метр интервалындағы орта-жоғарғы триас шөгінділерін ашты.

Д 4 ұңғымасында орта триас 1263 метр интервалында ашылады.

Перспективті интервалдарды сынамалау кезінде сұйықтық және мұнай газ ағыны алынды.

III Блок F4 және f5 лықсымаларымен шектелген. Оның аймағында горизонт T2 1120 - 1160 метр тереңдікте орналасқан. F4 және f5 лықсымалары –

тартылмаған , соның есебінен солтүстік бөлігінде блоктын 3 және 4 бірінші блокпен қосылып жатыр [2].

Лықсымананың F4 бөлігінде тектоникалық бұзылысты шоғырлар анықталды.

IV Блок F5 және f6 лықсыма арасында орналасқан. Горизонттың жату тереңдігі 1180 - 1240 метр. III блоктағы сияқты мұнда лықсымаға кіріккен тұтқыш бар.

Батыстан V блогы F6 лықсыма мен шектеледі. Горизонт жату тереңдігі 1210 - 1490 метр. Блоктың солтүстік бөлігінде Г - 3 және Д - 1 бұрын бұрғыланған ұңғымалар шоғырдан тыс қалды.

T₂ 2 сейсмикалық горизонты 1420 – 1760 метр тереңдікте байқалады.

Осы көкжиек бойынша батыстан F6 тлықсыма мен экрандалған жартылайантиклиналь түріндегі құрылым анықталды. Панда екі тұтқыш лықсымаға кіріккен , изогипспен шектелген 1470 метр және 1460 метр.

T₂ 2 және T₂ 1 көлденең бойынша құрылым жоспарында, негізінен сәйкес келмейді, тек V блокта (T₂ 1 горизонты) кіріккен құрылымдарының T₂ 2 горизонты бойынша бөлінген құрылымдармен сәйкестігі ғана байқалады.

VI шағылысу горизонты бойынша тұз ядросының жатуының ең аз тереңдігі 1050 - 1100 метр. Изогипс бойынша Солтүстік күмбездің өлшемі минус 1050 метр. 2,2x0, 43 метр, ал оңтүстік күмбез 1200 метр изогипс бойынша 0, 9x0,23 км құрайды. Тұзды ядро батыстан шығысқа минус 1350 метр тереңдікке дейін орналасқан. Күмбездің амплитудасы 250-300 метр құрайды.

1.5 Мұнайгаздылығы

Алдыңғы зерттеу жұмыстарының нәтижесінде лицензиялық аумақта төменгі бор, юра және триас жасты қоры бойынша аз мөлшерде(Бакланий, Қаратал, Жангелді, Дараймола)кен орындар ашылды. Бұл кен орындардың ашылуы зерттелетін блоктын тұз үсті шөгінділерінің перспективасын көрсетеді. Геологиялық-геофизикалық анализ материалдарының көрсетуі бойынша тұзкүмбезді құрылымның сөнес бөлігі өз мүмкіндігін жоққа шығарғанын көрсетеді. Осы себептен іздеу жұмыстарына тұз күмбезіндегі тұтқыштың перифириялық бөлігін зерттеу керек. Келісімшарттық алаңда перифериялық тұтқыштарды іздеу мақсатында қолда бар геологиялық-геофизикалық деректерді кешенді қайта зерттеу жүргізілді. Бұл жұмыстардың нәтижесінде келісімшарттық блоктың оңтүстік бөлігінде тұз күмбезінің перифириялық бөлігінде орта-триастық құрылымдық –седиментациялық тұтқыш ашылды. Көрсетілген мәліметтер бойынша зерттелетін блокта ашылған перспективалық тұтқыштар орта триас құрылымдық-седиментациялық тұтқыштармен байланысты болуы мүмкін. Дараймола кен орнында ұңғымаларын бұрғылау барысында мұнайдың тікелей белгілерінен басқа, жаңадан алынған керннің күкірт сутегінің иісі байқалды. Жалпы тереңдік нүкте

әдісі 3Д сейсмикалық зерттеулерінің интерпретациясы, ұңғыманы геофизикалық зерттеу кешендері, ұңғымалар бойынша қималардың корреляциясы деректері негізінде және өңірде қабылданған стратификацияны ескере отырып, триас шөгінділерінде келесі горизонттарға бөлінген: Т - I, Т - II, Т - III, Т - IV және Т - V. Олардың ішінде тек өнімдісі Т - I, Т - II, Т - III блоктары (Д - 3) II және (Д - 4) III блоктар [7]. Қабаттық жағдайдағы мұнайдың құрамы мен қасиеттері.

Қабаттық жағдайларда ұңғымаларды сынау кезінде алынған мұнай сынамалары талданды. Т - I горизонттағы мұнай Д - 4 ұңғымасынан 1 тереңдік сынамамен сипатталған. Қабаттық жағдайларда мұнай тығыздығы 0,7042 г/см³-тен 0,7051 г/см³-ке дейін, орташа есеппен 0,7046 г/см³ құрайды. Динамикалық тұтқырлықтың шамасы 0,83 мПа/с-дан 0,87 мПа/с-ға дейін, орташа алғанда 0,85 мПа/с құрайды. Газ құрамының шамасы 109,14 м³/т, орташа алғанда 111,21 м³/т құрайды, 1,2506 көлемдік коэффициент кезінде. Қайта есептеу коэффициенті 0,820 тең. Қондыру - 20,04. Ерігіштік коэффициенті - 11,527 м³/м³.

Т - II қабаттағы мұнай Д-3 ұңғымасынан 2 тереңдік сынамалармен сипатталған. Қабаттық жағдайларда мұнай тығыздығы 0,7145 г/см³-тен 0,7187 г/см³-ке дейін, орташа есеппен 0,717 г/см³ құрайды. Динамикалық тұтқырлықтың шамасы 1,05 мПа дан 1,10 мПа дейін өзгереді, орташа алғанда 1,075 мПа/с құрайды. Газ құрамының шамасы 84,60 м³/т 105,50 м³/т дейін, орташа алғанда 95,05 м³/т құрайды, 1,2166 көлемді коэффициент кезінде. Қайта есептеу коэффициенті 0,822 тең. Шөгінді 17,111-18,488 құрайды. Ерігіштік коэффициенті – 9,259 м³/м³ Мпа-дан 10,916 м³/м³ Мпа дейін [5].

Жер беті жағдайындағы мұнайдың құрамы мен қасиеттері

Дараймол ауданының жер беті жағдайында мұнайдың физикалық-химиялық қасиеттерін зерттеу 1067 - 1068; 1072 - 1074 метр аралықтарынан алынған 2 сынама (Т-I) бойынша жүргізілді, 1069 – 1072 метр. (Д-4) және 4 сынама (Т-II), 1103 – 1116 метр аралықтарынан алынған, 1118,5 – 1124, 5 метр. Д-3 ұңғымалары.

Горизонт Т-I. Горизонт мұнайы жеңіл, тығыздығы 0,793 - 0,797 г/см³ шегінде ауытқиды, орташа Горизонт бойынша 0,795 г/см³ құрайды. Мұнайдағы парафин мөлшері 1,02 - 7,60 пайыз құрайды, күкірт мөлшері 0,05-0,06 пайыз құрайды, кинематикалық тұтқырлығы 200С 2,72 - 3,61 мм²/с, 500С 1,62 - 2,09 мм²/с құрайды. Асфальтендер жоқ.

Т-II Горизонты. Горизонт мұнайы жеңіл, аз парафинді. Тотығу нәтижелері бойынша мұнай тығыздығының шамасы 0,7837 - 0,7953 г/см³ шегінде ауытқиды, орташа деңгейжиек бойынша 0,790 г/см³ құрайды. Мұнайдағы парафиннің мөлшері 1,08 - ден 1,15 пайыз - ға дейін, орташа алғанда 1,12 пайыз - ды құрайды. Күкірт мөлшері 0,05-тен 0,11 пайыз - ға дейін, орташа алғанда 1,08 пайыз - ды құрайды. Шайырдың құрамы 3,22 - 3,74 пайыз құрайды. Асфальтендер жоқ. Дараймол ауданының мұнайы аз түйіршікті. 20⁰С кинематикалық тұтқырлығы 2,72 - 3,04 мм²/с шегінде, 500С – 1,55 - 1,82 мм²/с шегінде өзгереді. Шайырдың құрамы 3,42 пайыз құрайды, асфальтендер жоқ.

Мұнайдың қату температурасы минус 70С. Мұнай құрамында 200⁰С - қа дейін 26,5 пайыз - ға дейін қайнайтын бензинді фракциялар, 300⁰С-қа дейін ашық фракциялар-57,0-ден 61,0 пайыз - ға дейін қайнайтын бензинді фракциялар бар. Жалпы мұнай жеңіл, аз күкіртті, аз шайырлы болып табылады [5].

Ерітілген газдың құрамы мен қасиеттері

Мұнайда ерітілген газдың құрамы мен қасиеттері Т - I және Т - II өнімдік горизонт бойынша зерттелген. Талдаулар "Қазнигри" жаупакершілігі шектеулі серіктестік және "Каспиймұнайгаз" жаупакершілігі шектеулі серіктестік зертханасында Д-3 және 1 ұңғымаларынан 5 сынама жүргізілді.

1067 - 1068,5; 1072 - 1074 метр тереңдіктегі аралықтарды сынау кезінде триасты Горизонт Т-I (блок-II) газының құрамдас құрамы. негізінен метан және оның гомологтары, қышқыл және инертті газдармен ұсынылған. Күкірт сутегі жоқ. Талдау нәтижелері бойынша горизонттар газы метанға жатады, метанның мөлшері 93,816 пайыз құрайды.

IIa блогында газдың компоненттік құрамы 1069 - 1072 метр аралығын сынау кезінде зерттелді. Метанның құрамы 24,157 пайыз құрайды, этанның құрамы - 4,354 пайыз, пропан құрамы - 4,349 пайыз, азот құрамы - 0,018 пайыз.

Триасты горизонттың Т-II (блок - II) ерітілген газының құрамдас құрамы екі интервалдан 1103 – 1116 метр, 1118,5 – 1124,5 метр іріктелген 4 сынамамен зерттелді. Т-II. Горизонт метанының құрамы 23,759 – 26,701 пайыз - ға дейін, орташа алғанда 24,877 пайыз - ды, Этан 3,915 – 4,102 пайыз шегінде, орташа алғанда 3,995 пайыз - ды, пропан - 3,399 – 4,409 пайыз - ды құрайды, орташа алғанда 3,762 пайыз - ды құрайды. Газ тығыздығы 0,909 - 0,971 г/см³, орта есеппен 0,942 г/см³ құрайды. Көмірсутектердің классификациясына сәйкес, құрамы бойынша газ, метан.

1.6 Гидрогеологиялық сипаттама

Дараймол кен орнында және жақын жатқан алаңдарда бұрғыланған ұңғымалармен шөгінді жыныстардың ашылған қимасында нақты стратиграфиялық кешендерге ұштастырылған және белгілі бір химиялық құраммен және режиммен сипатталатын су тұтқыш горизонттар қатары бөлінеді.

Жоғарғы перм-триас кешені негізінен терригенді шөгінділерден тұрады және төменгі, орта және жоғарғы триас горизонттарынан қалыптасады. Су жинағыш таужыныстар саз қабатымен жабылған құмдар, құмтас, алевролиттер болып табылады. Дараймол алаңында осы горизонттың жату тереңдігі – 647 – 660 метр. Бұл кешендегі судың минералдануы зерттелген ауданда 248 г/л (Д-2 Дараймола). Су аз метаморфизделген ретінде сипатталады, сульфаттылық коэффициенті 0.9 құрайды.

Суда еритін газдар негізінен азотты-метанды типке жатады, олардың газға қанықтығы тұтастай алғанда төмен. Судың химиялық құрамы бойынша хлоркальцийлі.

Дараймола алаңында құдықтардағы су дебиті 6–10 т/тәу. Судың химиялық құрамы бойынша хлормагнийлі, гидрокарбонатты-натрийлі, сульфатты-натрийлі және гидрокарбонатты-кальций типтеріне жатады және тұрмыстық және техникалық мақсаттарға жарамды.

Юра суарынды кешені жоғарғы, орта және төменгі юраның сулы қабаттарын қамтиды. Литологиялық төменгі-ортаңғы юра шөгінділері терригенді таужыныстардан тұрады.

Дараймол құрылымындағы терең ұңғымалармен ашылған ортаңғы юра шөгінділерінің табанында каротаждың деректері бойынша және 333 - ден 492 метрге дейінгі тереңдікте сынамау бойынша бөлінген сулы горизонт байқалады.

Оның қалыңдығы 19 метр 25,6 метр дейін. Статикалық деңгей 22 метр су дебиті 22 м³/с.

Горизонттағы судың салыстырмалы салмағы 1,152 және 1,161 г/см³. Су хлоркальцийлі типті. Төменгі жиек қабаты бойынша бір сынама бойынша талдау жасалды. Төменгі юра горизонты бойынша бір пробадан анализ жасалынды.

Горизонт қалыңдығы скважина бойынша 38 ден 85 метр ге өзгереді.

Судың салыстырмалы салмағы 1,170 г/см³, тұздылық 21,1 оБе, дебиті 38 м/с.

Статистикалық деңгейі 12 метр. Бұл горизонт деңгейі аз метаморфизденген және минерализация деңгейі 200 г/л ден 240,9 г/л. Юра шөгінділерінің суы толық Мақат, Доссор, Байшонас мұнай кеніштерінде зерттелген. Олар – 193.4 г/л (Доссор) бастап 205 г/л (Байшонас) дейінгі минералдануымен жоғары минералдандырылған, сульфатсыз және әлсіз сульфатты. Олар хлоркальцийлі типке жатады, элизиялық гидродинамикалық режиммен сипатталады. Орташа түр шөгінділерінің суларында ерітілген газдар құрамында көмірсутек жоғары азотты және метан-азотты типтерге жатады. Юра шөгінділерінің қабаттық сулары төменгі борлы шөгінділердің суларына ұқсас.

Төменгі бор су арынды кешені литологиялық түрде неокома, апта, төменгі-орта альба және альб-сеноман терригенді түзілімдерімен қалыптасқан. Бұл кешен Каспий маңы ойпатында кең таралған. Су сіңіргіш таужыныстарға әртүрлі түйіршекті құм және құмтас, сазды жапқыштар қалыңдығы мен саны Каспий теңізіне қарай ұлғаяды. Оңтүстік-Ембі мұнайлы алаңында су горизонты 400 – 500 ден 1800 метр төменгі борда ашылды, ал Каспий маңы ойпатының шығы бөлігінде – 40 – 125 тен 300 – 500 метр. Бұл кешен таужыныстарының су сыйымдылығы кең шектерде ауытқиды және ең алдымен сыйымды таужыныстардың сыйымдылық және коллекторлық қасиеттеріне негізделеді. Жобаланатын жұмыстар ауданында судың 145 - 185 г/л (Бакланий), 64 - 102 г/л (Текебай) минералдануы бар және төмен сульфаттылыққа ие. Солтүстік Баклани кен орынында су бұл горизонтта тек жоғарғы алп горизонтында

зерттелген яғни мұнай шоғырының аймағында . Бұл дерктерде Дараймола алаңында физикалық-химиялық зерттеулер жүргізіліп қабат суларының сынамасы зерттелді.

2 Дараймола кенорны алаңында іздеу – барлау жұмыстары

2.1 Іздеу және барлау жұмыстарының әдістері мен көлемі

Осы аумақтың геологиялық құрылымы мен мұнай-газдылығын зерттей отырып, Дараймол алаңы мұнай-газдылығы перспективалы деген қорытынды жасадым. Бұл бойынша мен іздеу барлау жұмыстарын жоспарлаймын. Іздеу-барлау жұмыстарына барлау ұңғымаларын бұрғылау және толық (ұңғыманы геофизикалық зерттеу, керн алу, лабораторлық зерттеулер және тағыда басқа) зерттеу жұмыстары кіреді.

2.1.1 Іздеу – бұрғылау жұмыстарының мақсаты мен міндеттері

Іздеу-бұрғылау жұмыстарының мақсаты мен міндеттері.

Іздеу-ұңғымалары мұнай мен газдың жаңа кен орындарын ашу мақсатында геологиялық және геофизикалық әдістермен дайындалған алаңдарда бұрғыланады, сонымен қатар бұрын ашылған кенорныдарда жаңа горизонттар ашу үшін бұрғыланады.

Кен орындары мен шоғырларды іздеу кезінде белгілі бір жұмыс түрлерін қамитды:

- а) Ұңғымаларды іздестіру объектілерінің жатқан тереңдігіне дейін немесе техникалық мүмкін болатын тереңдікке бұрғылау;
- б) Керн мен шламды алу;
- в) Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу, сондай-ақ барлаудың ұңғымалық геофизикалық әдістері;
- г) бұрғылау процесінде перспективалы объектілерді сынау; ұңғымаларды пайдалану колоннасында әр түрлі режимдерде сынау; өнімді горизонттарды зерттеу;
- д) мұнай немесе газ ағынын қарқындату бойынша жұмыстар жүргізу;
- е) мұнайдың, газ бен судың тереңдік және беттік сынамаларын алу және талдау; газконденсатты шоғырлар мен газ шапқаларының сынамаларын талдау;
- ж) Керн материалын кешенді талдау, бірінші кезекте - өнімді горизонттардан.

Терең ұңғымаларды бұрғылаумен қатар арнайы жобалар негізінде алаңда қосымша егжей-тегжейлі геофизикалық зерттеулер жүргізіледі.

Әр бір алаң және іздеу ұңғымасына зерттеудің көлемі мен түрі бекітілген жобамен белгіленеді.

Іздеу бұрғылау кезінде жүргізілетін жұмыстардың әдістемесі мынадай міндеттерді шешуі тиіс:

- техникалық-экономикалық және геологиялық мақсатын ескере отырып, мұнай мен газға арналған жобалық перспективалық кешендерді бүкіл

- қима бойынша тұтқыштың контурлары шегінде немесе қол жетімді тереңдікке ашу;
- геологиялық-геофизикалық деректердің жиынтығы бойынша ашылған қимада коллекторлар мен флюид шегін бөлу және әрбір қабаттың өнімділігін бағалау;
 - мұнай мен газ ағынын алу және жекелеген қабаттарды сынау;
 - жекелеген ұңғымаларда қабаттық және жер бетіндегі жағдайларда флюидтердің физикалық-химиялық қасиеттерін, таужыныстардың мұнай-газ перспективалы кешендерінің гидрогеологиялық ерекшеліктерін анықтау;
 - жеке ұңғымаларда коллекторлардың физикалық қасиеттерін керн деректері бойынша және ұңғыманы геофизикалық зерттеу материалдары бойынша зерттеу;
 - сыйымдылық және кәсіпшілік параметрлері бойынша өнімді горизонттарды алдын ала геометриялау, барлау қабаттарын бөлу;
 - С2 және С1 кен шоғырлары мен мұнай және газ кен орындарының қорларын бағалау үшін мәліметтер алу.
 - Іздеу бұрғылау келесі жағдайларда аяқталды деп есептеледі:
 - оң нәтижелер алынды, яғни іздестіру ұңғымаларының бірінде (немесе бірнешеуінде) алаңда мұнайдың және (немесе) газдың өнеркәсіптікағыны алынды;
 - көмірсутектердің өнеркәсіптік емес шоғырлануы анықталды, соның салдарынан іздестіру жұмыстарын жалғастыру экономикалық тұрғыдан тиімсіз болып табылады;
 - алаңның перспективсіздігі (тұтқыштың болмауы, коллекторлардың сулануы, олардың қимада және т.б. болмауы) бір мәнді анықталды.
 - Жаңа алаңда бұрғыланған барлық ұңғыма іздеу ұңғымасына жатады , горизонттан мұнай мен газдың алғашқы ағынын алғанға дейін[3].

2.1.2 Барлау бұрғылауының мақсаттары мен міндеттері

Барлау ұңғымалары өнеркәсіптік санаттар бойынша қорларды бағалау және мұнай шоғырлары үшін игерудің технологиялық схемасын немесе газға арналған тәжірибелік-өнеркәсіптік пайдалану жобасын жасау үшін қажетті деректерді жинау мақсатында белгіленген мұнай-газдылығы бар алаңдарда бұрғыланады .

Барлау ұңғымаларын бұрғылау кезінде ұңғымалардың барлық оқпаны бойынша кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулерден басқа, өнімді қабаттардан керн алу жүргізеді.

Сондай-ақ мұнай мен газдың беттік және тереңдік сынамаларын алу, су сынамаларын алу, мұнай-газ және су горизонттарын сынау, өнімді қабаттың снақтық пйдалану.

Барлау ұңғымаларын бұрғылау нәтижесінде келесі міндеттер шешілуі тиіс:

- а) литолого-стратиграфиялық қима анықталды;
- б) стратиграфиялық және өнімді горизонттардың қимасы және олардың құрылымдық формасы анықталады ;
- в) газ-мұнай, су-мұнай және газ-су орналасу биіктігі, мұнай-газдылығының контуры, шоғырлардың пішіні мен өлшемдері нақтыланды;
- г) өнім горизонттың таужыныстарының қалыңдығы (жалпы, тиімді, мұнай-газға қанықпаған), литологиялық-минералогиялық және гранулометриялық құрамы; кеуектілігі, өткізгіштігі, жарықшақтығы, карбонаттылығы, саз, суға қаныққандығы, өнімді қабаттардың мұнай-газға қаныққандығы және осы параметрлердің ауданы мен қимасы бойынша өзгеруі нақтыланды;
- д) Ұңғымаларды пайдаланудың оңтайлы жағдайлары анықталды (мұнай мен газдың тәуліктік жұмыс дебиті), гидродинамика және шоғырлардың жұмыс режимі;
- е) қабаттық флюидтердің физикалық-химиялық қасиеттері, мұнай мен газдың тауарлық қасиеттері нақтыланды.
- ж) барлау жұмыстарының нәтижесінде алынған деректер өнеркәсіптік санаттардағы көмірүтек қорларын есептеуге мүмкіндік беруге тиіс. Шоғырларды әзірлеу кезінде барлау ұңғымаларын жиі пайдаланады [3].

2.1.3 Ұңғыманың құрылысына арналған шарттар

Ұңғыманың жобалық қимасы көбінесе жұмсақ және орташа терригенді таужыныстардан құралған.

Күтілетін қабаттық қысым;тереңдігі 140 метр – 1,4 МПа, тереңдігі 450 метр -4,6 МПа, тереңдігі 500 метр -5,2 МПа, тереңдігі 850 метр - 8,7 МПа, тереңдігі 1160 метр 13,1 МПа.

Осыған байланысты өнімді горизонтты сапалы ашуды қамтамасыз ету үшін полимерлі-калий ерітіндісін қолдану көзделеді.

Жобада ұңғыманың мынадай конструкция қарастырылған:

- Бағыттауыш-диаметрі 323,9 мм ұңғыма сағасын су шайып кетуден, неоген-жоғарғы борлы шөгінділердің жабындысынан қорғау мақсатында 50 метр тереңдікке түсіріледі және сағаға дейін цементтеледі;
- Диаметрі 244,5 мм кондуктор апт-альбалық сулы горизонттарды жабу мақсатында және шығарындыға қарсы жабдықты орнату үшін 350 метр тереңдікке түсіріледі, цементті көтеру биіктігі-сағаға дейін;
- Диаметрі 168,3 мм пайдалану колоннасы триас шөгінділерінде болжанатын өнімді қабаттарды ажырату және оларды сынау мақсатында 1160 метр.

1 Кесте – Ұңғыманың ұсынылатын құрылымы

Колонна аты	Диаметр, мм	Интервалы	
		жоғарыдан	төменге
Бағыттаушы	323,9	0	50
Кондуктор	244,5	0	350
Пайдаланушы	168,3	0	1160

Ұңғымалардың конструкциясы авариялық жағдайға қарсы жабдықты орнату мүмкіндігін қарастыруы тиіс.

2 Кесте – Дараймол кенорны жобаланатын жұмыстардың негізгі көрсеткіштері

нөмір п/п	Жұмыс түрі	бірлік өлшем	Жұмыс көлемі Жоба бойынша
1	Бұрғылау көлемі	болж. метр	2320
2	Ұңғыма саны	ұңғы	2
3	Керн алу	болж. метр	60
4	Ұңғыманы геофизикалық зерттеу	болж. метр	2320

Жобалық ұңғыманы бұрғылаудың мақсаты шоғырларының шекараларын, су-мұнай байланыстарының жағдайын және анықталған кен шоғырларының геологиялық құрылысын нақтылау болып табылады.

Орта триас шөгіндісінде құрылымдық-седиментациялық тұтқұштағы мұнай шоғырының перспективтігі мен бағалау мақсатында Д - 21 және Д - 22 екі ұңғымасын бұрғылауды жобалаймын.

Д - 21 ұңғымасының жобалық орналасуы II-іші блокта f2 және f4 лықсыма арасында орнылысады.

Д - 22 ұңғымасының жобалық орналасуы IIa блогында f2 және f4 лықсыма арасында орнылысады.

Д - 21 ұңғымасы-ұңғыманың жобалық тереңдігі – 1160 метр, жобалық горизонты–триас.

Д - 22 ұңғымасы-ұңғыманың жобалық тереңдігі – 1160 метр, жобалық горизонты–триас.

2.2 Геологические, кәсіптік геофизикалық, геохимиялық және ұңғымаларда басқада зерттеу жұмыстарын жүргізу

Литологиялық-стратиграфиялық қима сипаттамасын зерттеу, оны бөлу және корреляциялау, коллектор-қабаттарды бөлу және олардың қанығу сипатын бағалау, коллекторлық таужыныстардың физикалық параметрлерін анықтау, сынау үшін объектілерді таңдау, ұңғыма оқпанының жай-күйін және бұрғыланған ұңғымаларда цементтеу сапасын бақылау мақсатында кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулер кешені жүргізіледі.

Геофизикалық зерттеулер жүргізу үшін ұңғыманы геофизикалық зерттеу толық ұсынылған кешенін орындау үшін қазіргі заманғы аппаратурамен және аспаптармен жабдықталған геофизикалық сервистік компанияларды таңдалынады.

Ұңғымада ұңғыманы геофизикалық зерттеу кешенін жүргізгеннен соң тапсырыс берушіге жедел ақпарат беріледі, ал толық өңдеуден кейін – көмір сутек ағындарын алу мақсатында сынау объектісі алынады [5].

Операциялар жөніндегі геолог немесе компанияның геофизигі зерттеулерді бақылауды жүзеге асыру үшін бұрғылау жұмыстары кезінде болуы тиіс.

Ұңғымаға түсіргеннен кейін барлық колонналар сағаға дейін цементтеледі.

Терең ұңғымаларды бұрғылау кезінде ұңғымада геологиялық-технологиялық бақылау жүргізу үшін газ каротаж станциясын орнатқан жөн.

Газ каротаж станциясын мәліметтері бойынша литологиялық айырмашылықтардың фракциялық құрамы, шлам тығыздығы, жуу сұйықтығының сіңіру аймағы және ұңғымаға флюидтердің ағыны, ағымдағы ұңғыма сағасының тереңдігі, оның тереңдеу жылдамдығы, кашаудың тозу дәрежесі, газ көріністері, бұрғылау және т. б. үдерісіндегі асқынулар анықталады.

Бұрғылау процесінде алынатын ақпарат, кернді іріктеу аралығын нақтылау, қабаттарды сынау және қиманың перспективалық учаскелерінде егжей-тегжейлі геофизикалық зерттеулер үшін пайдаланылады [7].

3 - кестеде жобаланатын ұңғымаларда жүргізу қажет геологиялық-геофизикалық зерттеулердің стандартты, міндетті кешенді сондай-ақ қажеттілігіне қарай жүргізілетін әдістер келтірілген.

3 Кесте – Д - 21,22 ұңғымаларына жоспарланған ұңғыманы геофизикалық зерттеу жұмыстары

Жұмыс атауы	Тіркеу интервалы, метр	Ескертүүлەر
1	2	3
1. Көмірсутектің стандартты каротаждық кедергісі	0-жобалық тереңдікке дейін	

2.Керн алу интервалын ГК, БК, Кв бойынша	200 – жобалық тереңдікке дейін	
--	--------------------------------	--

3 Кесте – жалғасы

3. Акустикалық каротаж, радиоактивті каротаж(ГК, НК)тығыздық гамма-каротаж (ГГК-П), фокусталған бүйірлік каротаж (MSFL, LLS, LLD), гамма-спектрлік каротаж(NGS), ПС, кавернометрия, термометрия	200- жобалық тереңдікке дейін	
4. Гидродинамикалық және қабаттық қысымды өлшеу		Өнімді қабат интервалында
5. Акустикалық цементометрия(CBL), ОЦК	0- жобалық тереңдікке дейін	
6. Геологиялық-техникалық зерттеулер	0- жобалық тереңдікке дейін	Ұңғыманы геофизикалық зерттеу

2.3 Керн және шлам алу, өнімді горизонттарды сынамалау, лабораториялық зерттеу жұмстары

Кернді алудың мақсаты өнімді қабат интервалдарын аңқтау болып табылады. Перспективті горизонттан керн мен шлам алу геологиялық-техникалық жағдайға сәйкес, сондай-ақ бұрғылау процесінде көмірсутек тікелей белгілері байқалғанда жүргізіледі. Керннің жобалық интервалдары 8 - кестесінде көрсетілген.

Керн үлгілері мен флюид сынамаларын алу санын геологиялық қызмет бұрғылау процесінде де, өнімді коллекторларды игеру кезінде де түзетеді. Бұдан басқа, олар керн мен флюид сынамаларын мен шығаруды бақылауды жүзеге асырады. Өнімді қабатты ашқан жағдайда кернді алу көмірсутек белгілері толық тоқтатылғанға дейін жаппай алу жүргізіледі.

4 Кесте – Керн алудың жоспарлық интервалы

Ұңғым нөмірі	Геологиялық жасы	Интервал, метр	Жоспарлық іріктеу,	Шылау іріктеу жиелігі
1	2	3	4	5
Д-21	Юра	810-950	7	5 метр (мұнай белгісі бар интервалд 1 метр)
	Триас	1000-1160	30	
Д-22	Юра	815-990	5	

	Триас	1050-1160	18	
	2 ұңғыма бойынша қорытынды		60	

Кернді зерттеу кезінде ұсынылады:

- 1) Тауыныстардың микосипатын орындау, жарықтар мен каверналардың жүйелері мен параметрлерін сипаттау, күндізгі және ультракүлгін жарық кезінде керн үлгісін суретке түсіру;
- 2) Таужыныстарды биостратиграфиялық, седиментологиялық, петрографиялық зерттеу жүргізу және фациальды ерекшеліктерді орнату. Шлифтерге сынамалар әрбір литологиялық айырмадан алынуы тиіс;
- 3) Керн үлгілері бойынша тығыздықты, кеуектікті, параллельді және перпендикулярлы қабаттасуды, таужыныстардың құрамын анықтау қажет.

Керн үлгілерінде стандартты зерттеулер мен капилляриметриялық зерттеулерді, электрикалық қасиетін анықтау және кальци мен доломит құрамын анықтау.

Керн мен ұңғыманы геофизикалық зерттеу нәтижелерін бірлесіп пайдалану қиманың фильтрациялық-сыйымдылық және физикалық қасиетін анықтауға көмектеседі.

Шлам литологиялық талдау үшін 200 - 300 грамм мөлшерінде алынады. Коллекция үшін және тапсырыс берушіге жедел ұсыну үшін шағын – 50 г жуылған, құрғақ үлгілерді дайындауды қарастыру қажет.

Шламды алу және оны ұңғыманың қимасына байлау кезінде шламды ұңғымадан көтерудің артта қалу уақытын ескеру және тиісті түзетулер енгізу қажет. Шлам ұңғыма аузына барынша жақын жерлерде алынады. Шлам таужыныстардың литологиялық құрамының күрт ауысуының аралығынан 5 - 10 метр сайын, қиманың өнімді бөлігінде - керн іріктелмейтін өнімді қалыңдықтағы әрбір 2 метр проходкадан кейін іріктеледі. Шлам арнайы қаптарға салынады, олар заттаңбада көрсетіледі.

Іріктелген шлам қажет болған жағдайда зертханаға анализдерге және сақтау үшін керн сақтау қоймасына жіберіледі. Шлам мен керн макро жазбаларының нәтижелері бойынша шлам-кернограмма жасалады.

Перспективті горизонттарды сынау

Жобалау ұңғымаларындағы колоннада сынау мұнай мен газдың өнеркәсіптік ағынын анықтау, горизонттарда шоғырларды орнату, олардың өлшемдері, жекелеген қабаттардың өнімділігін, сондайақ газ мұнай жапсары, су мұнай жапсары жағдайын анықтау мақсатында жүргізіледі.

5 кестесінде жобаланатын ұңғымаларда сынамалаудың жобалық аралықтары келтірілген.

Ұңғымалардың тез сулануын болдырмау үшін тесу аралығын анықтау кезінде ұңғының төменгі тесігін су мұнай жапсарында 5 метрге жоғары орналастыру ұсынылады.

Перфоратордың түріне байланысты перфорацияның ұсынылатын тығыздығы 15-тен 20-ға дейін тесікті құрайды.

Ұңғымаларды сынау процесін жалпы қабылданған әдістеме бойынша жүргізу ұсынылады: өнімді горизонтты ашу, ағын шақыру, жоспарланған зерттеу жұмыстарының кешенін жүргізу, басу және оқшаулау жұмыстары.

6 Кесте – Д-21,22 ұңғымаларындағы триас шөгінділерін сынамалау интервалы.

нөмірі ұңғ.	Сынау интервалы, метр	Объект саны
1	2	3
Д-21	995-1015	2
	1120-1150	2
Д-22	1000-1090	2
	1100-1160	2
Объект саны 8:		

Сынау процесінде насосты-компрессорлық құбырлар қажет. Ағынды шақыру ұңғыманың оқпанындағы сұйықтық бағанасының салмағын төмендету арқылы балшық ерітіндісін суға ауыстыру, аэризациялау, компрессормен үрлеу арқылы жүзеге асырылды. Ағын алғаннан кейін қабаттың саға маңы аймағын тазарту, ұңғымаға жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Флюидтердің тұрақты дебиті және сағадағы қысым анықталғаннан кейін ұңғымаларда қысымды қалпына келтіру қисығы және сұйықтықтың тіркелген дебитінің мәнін анықтау үшін зерттеу жұмыстарын жүргізу. Фонтандық ағын болмаған жағдайда, "мұнай-су" деңгейін олардың статикалық мәніне дейін немесе дебитті бір мезгілде анықтай отырып, құйылғанға дейін бақылау керек.

Сынауға дайындау кезінде перфорацияға жататын интервалдардың тереңдігін нақтылау. Ол үшін ұңғымаларды геофизикалық зерттеудің электрлік әдістерін жүргізу.

Қабатты сынамалау бұрғылау аяқталғаннан және пайдалану колоннасын түсіргеннен кейін жүргізіледі. Орнатылған ұңғымада сынау процесі "төменнен-жоғары" жүзеге асырылады.

Сыналған объектілерді жоғарыда орналасқан объектілерден оқшаулауға цемент көпірлерін орнату арқылы қол жеткізіледі.

Пайдалы қазбаларды барлау және өндіру кезінде жер қойнауын ұтымды және кешенді пайдалану жөніндегі бірыңғай ережелерге сәйкес кәсіпшілік-геологиялық және гидродинамикалық зерттеулер жүргізу арқылы ұңғымалардағы перспективалы объектілерді сынау әрбір объект үшін үш айға дейінгі мерзімде қарастырылады.

Бұл ретте мынадай деректер алынады: бастапқы қабат қысым және температура, қабат режимі туралы деректер, ұңғымалардың дебиті және забой қысымы, өткізгіштік, гидроөткізгіштік, газөткізгіштік, пьезөткізгіштік коэффициенттері.

Перфорация үшін КПРУ65 - камулятивный перфоратор разрушаючи, ПКО перфоратор комулятивный однократный, перфораторлары, "Шлюмберже" з арядтарының түрі ұсынылады.

Сынамалау аяқталғаннан кейін объектілер цементті көпірлердің немесе жару - пакерлердің қондырғысымен оқшауланады, олардың герметикалығы 15-20 МПа-ға нығыздау арқылы немесе деңгейдің төмендеуімен анықталады, кейіннен тәулік ішінде әрбір 2 сағат сайын қадағаланады. Көтергіш лифт 73 мм сорғы-компрессорлық құбырлар қызмет етеді, ол Перфорацияның жоғарғы тесігіне дейін түседі. Құбырлардың төменгі бөлігі воронкамен және сүзгішпен, ұңғыма сағасы – фонтандық арматурамен жабдықталған.

2.4 Мұнай және газдың қорын есептеу

Дараймола кен орынының мұнай мен еріген газ қорын есептеу. Мұнай мен газдың геологиялық қоры көлемдік әдіспен есептелген. Мұнай мен ергін газ С1, С2 категориясына жатқызылды. Мұнай мен еріген газдың алғашқы геологиялық және өндірілетін қор С1 категориясы бойынша геологиялық қор-689 мың.т, өндірілетін қоры 207 мың.т., 65/19 млн м³, С2 категориясы бойынша геологиялық қоры 15 мың.т, өндірілетін қор-4,5 мың.т., 1,4/0,4 млн.м³.

Д қосымша: мұнай мен газ қорын есептеу.

Мұнайдың және ерітілген газ қорларын есептеу көлемді әдіспен жүргізілді:

$$Q_{м.геол.} = F \cdot h \cdot m \cdot \beta_m \cdot \gamma_m \cdot \theta, \quad (1)$$

Т1 горизонты бойынша С1

$$Q_{м.геол.} = 204000 \cdot 1,28 \cdot 0,19 \cdot 0,44 \cdot 0,795 \cdot 0,811 = 14 \text{ мың/т}$$

Т2 горизонты бойынша С1

$$Q_{м.геол.} = 250000 \cdot 19,9 \cdot 0,33 \cdot 0,63 \cdot 0,794 \cdot 0,822 = 675 \text{ мың/т}$$

Т3 горизонты бойынша С2-

$$Q_{м.геол.} = 116000 \cdot 1,19 \cdot 0,23 \cdot 0,54 \cdot 0,794 \cdot 0,822 = 15 \text{ мың/т}$$

Т1, Т2, Т3 горизонттар бойынша жалпы қор $Q_{м.геол.} = 14 + 675 + 15 = 689 \text{ мың/т}$

Бұл жерде;

$Q_{мг}$ – мұнайдың бастапқы геологиялық қор, мың. т.,
 F - ауданы, мың. м²,
 h - орташа өлшенген мұнайға қаныққан қалыңдығы, м.,
 m – ашық кеуектілік коэффициенті, д.ед
 k_m – мұнайға қанығу коэффициенті, д.ед
 γ – жер бетіндегі мұнай тығыздығы, т/м³.,
 θ – қайта есептеу коэффициенті
 алынатын қор мынадай формула бойынша анықталған:

$$Q_{м^{алн}} = Q_{м} \cdot \eta \quad (2)$$

T1 горизонты бойынша C1 $Q_{м^{алн}} = 14000 \cdot 0,3 = 4$ мың/т

T2 горизонты бойынша C1 $Q_{м^{алн}} = 675000 \cdot 0,3 = 203$ мың/т

T3 горизонты бойынша C2 $Q_{м^{алн}} = 15000 \cdot 0,3 = 4,5$ мың/т

T1, T2, T3 горизонттар бойынша жалпы алынатын қор.

$$Q_{мгеол} = 4 + 203 + 4,5 = 207 \text{ мың/т}$$

η - алынатын коэффициент, д.ед.
 Еріген газ қоры $Q_{г}$

$$Q_{г} = Q_{м} \cdot (\Gamma) \quad (3)$$

T1, T2, T3 горизонттар бойынша жалпы еріген газдың геологиялық қоры

$$Q_{г} = 705 \cdot 95,05 = 66 \text{ млн.м}^3$$

T1, T2, T3 горизонттар бойынша жалпы еріген газдың алынатын қоры

$$Q_{г} = 211500 \cdot 95,05 = 20 \text{ млн.м}^3$$

3 Экономикалық бөлім

3.1 Негізгі техникалық – экономикалық көрсеткіштерді есептеу

Негізгі техникалық және экономикалық көрсеткіштерді есептеу

1) Ұңғының орташа тереңдігін есептеу

$$H_{cp} = \frac{(H_1 + H_2)}{n} \quad (4)$$

$$H_1=1160 \text{ метр } H_2=1160 \text{ метр}$$

$$n=2$$

$$H_{op}=1160 \text{ метр}$$

Бұл формулада: Нор-ұңғыманың болжамдық орташа тереңдік, метр ;
n- болжамды ұңғы саны.

2) Бұрғылау жылдамдығы циклі-ұңғыманы салу жұмысы қарқынын сипаттайтын индикатор келесідей формуламен шығарылады:

$$V_k = \frac{H_{op} \cdot 30}{T_{ц}} \quad (5)$$

Бұл формулада : Нор – болжамдық тереңдік , метр
Тц – ұңғыманың құрылысының цклінің уақыты, тәу.

$$V_{ц}=1160 \times 30 / 150 = 232 \text{ м/тәу.ай}$$

3) Коммерциялық нормативтік бұрғылау жылдамдығы – айына бір айда жұмыс істеу метрлері саны, бұрғылау айы.

Бұл көрсеткіш бұрғылау жұмысының жоспарлауда , шарушылық пен қымметтерді талдау, қаржыландыруда қолданады және төмендегі формула бойынша анықталады;

$$V_k = \frac{H_{op} \cdot 720}{T_n} \quad (6)$$

Бұл; Тn – ұңғыманы бұрғылау және бекітудің нормативтік ұзақтығы , сағат:

720 – бір қондырғыға арналған айдағы шартты сағаттар саны;

$$T_n=60 \text{ тәу}=1440 \text{ сағат}$$

$$V_k = \frac{1160 \cdot 720}{1440} = 580 \frac{\text{п. м}}{\text{ст. ай}}$$

Жұмстың коммерциялық жылдамдығына техника-технологиялық және ұйымдастыру факторлары әсер етеді. V_k көрсеткішінің жоғарылуы өндірістік емес жұмстарды азайтпай мен жою қажет.

4) Бұрғылаудың техникалық жылдамдығы-ұңғыманы бұрғылау көлемінің өндірістік уақыттағы бірлігі, бұл бұрғылауға қажетті технологиялық жұмыстарды және бұрғылау құралдары мен жабдықтардың техникалық мүмкіндігін көрсетеді:

$$V_T = \frac{H_{op} \cdot 720}{T_o} \quad (7)$$

Бұл жерде : T_o -бұрғылау уақытымен бекітудің техникалық қажеттілігі, сағ.

$$T_o = T_n - T_p \quad (8)$$

Бұл жерде: T_p -жөндеу жұмыстарының нормативті уақыты, 7 пайыз жалпы уақыттан бұрғылаудың барлық аралығына жұмсалған сағат

$$T_p = 60 \cdot 0,07 = 4,2 \text{ күн} = 101 \text{ сағат}$$

Бұл жерде;

$$T_o = 1440 - 101 = 1339$$

$$V_T = \frac{1160 \cdot 720}{1339} = 623 \frac{\text{п. м}}{\text{ст. ай}}$$

5) Бұрғылаудың рейстік жылдамдығы бұрғылау техникасының сипаттамасына және жұмысшылар жұмысына байланысты болады және мына формуламен анықталады;

$$V_p = \frac{H_{op}}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} \quad (9)$$

Бұл жерде; T_1 – таужыныстардың механикалық бұзылу уақыты , г/п (қашаудың ұңғыма түбіндегі жұмыс уақыты), сағат :

$$T_1 = 178,64 \text{ сағат}$$

T_2 - құрал көтеру уақыты

$$T_2 = 16,05 \text{ сағат}$$

T_3 - құралды көтеру-түсіру уақыт

$$T_3 = 13,02 \text{ сағат}$$

T_4 - қашау ауыстыруға кететін уақыт

$$T_4 = 12,25 \text{ сағат}$$

$$T_{\text{жал}} = 219 \text{ сағат}$$

$$V_p = \frac{H_{op}}{T_{сут}} = \frac{1160}{219} = 5,29 \frac{\text{п. м}}{\text{сағат}}$$

6) Механикалық бұрғылау жылдамдығы-ұңғыма түбіндегі таужыныстардың бұзылу жалдамдығы сипаттама көрсеткіші:

$$V_m = \frac{H_{op}}{T_1} \quad (10)$$

$$V_m = \frac{1160}{178,64} = 6,49 \frac{\text{п. м}}{\text{сағ}}$$

7) Бұрғылау және бекіту ұзақтығы:

$$T_6 = P_6 \cdot 30 \quad (11)$$

$$P_6 = \frac{T_n}{720} \quad (12)$$

$$P_6 = \frac{1440}{720} = 2 \text{ (ст. айына)}$$

$$T_6 = 2 \cdot 30 = 60 \text{ күніне}$$

Еңбек өнімділігі мына формуламен анықталады;

$$P_T = \frac{H_{op}}{A_6} \quad (13)$$

Бұнда: $A_6 = 17$ (бұрғылау бригадасында мұмысшы саны)
 P_T - еңбек өнімділігі

$$P_T = \frac{1160}{17} = 68 \text{ м/адам}$$

8) Жобаланатын жұмыс ұзақтығы мына формуламен есептелінеді;

$$T_{пр} = \frac{(H_{жал} \cdot 720)}{V_k} \quad (14)$$

Бұл жерде: $T_{пр}$ – күнтізбелік бұрғылау уақыты, оның ішінде өндірістік емес уақытты қамтылған, сағат;

$H_{жал}$ - жобадағы ұңғы жалпы метражы, метр.

$H_{жал} = 2320$ метр

Vк-коммерциялық бұрғылау жылдамдығы , м/ст-ай
Бізде бар мәліметтер:

$$T_{\text{пр}} = \frac{(2320 \cdot 720)}{580} = 2880 = 120 \text{ күн}$$

Осымен, өндірістік жобалау жұмысы ұзақтығы 120 күн.

9) 1м ұңғыма түсіру үшін күтілетін қорлардың артуы:

$$\Delta Q_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{алын}}}{H_{\text{жал}}} \quad (15)$$

Бұл жерде: $Q_{\text{алын}}$ - алынатын қор, тонна

$$\Delta Q_{\text{пр}} = \frac{211500}{2320} = 91,16 \frac{\text{т}}{\text{п. м.}}$$

Бір барлау ұңғымасына күтілетін қордың өсуі;

$$\Delta Q_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{алын}}}{n} \quad (16)$$
$$\Delta Q_{\text{пр}} = \frac{211500}{2} = 105,7 \text{ мың} \frac{\text{т}}{\text{ұңғ}}$$

3.2 Жобалану ұңғымасын салуға қаржы бөлу

1) 1\$ үшін 380

Барлау жұмысына жалпы шығындарды мына формуламен анықтайды:

$$\text{Ш}_{\text{жал}} = \text{Ш}_{\text{ст}} \cdot n \quad (17)$$

Мұнда: n - жобалық ұңғы саны, дана

1м ұңғыма құрылысының құны – 190 000 тг.

$$\text{Ш}_{\text{ст}} = 190000 \cdot 1160 = 220400\$ = 83\,752\,000 \text{ тнг}$$

$$\text{Ш}_{\text{жал}} = 83\,752\,000 \cdot 2 = 167\,504\,000 \text{ тенг}$$

2) Жобаланатын алаңда барлау жұмысының болжамды геологиялық – экономикалық тиімділігі мына формуламен есептелінеді:

$$\varepsilon_n = \frac{C_{\text{алын}}}{\text{Ш}_{\text{жал}}} \quad (18)$$

Мұнда: $C_{\text{алын}}$ - алынатын мұнай қорының құны, теңге

$$C_{\text{алын}} = C_m \cdot Q_{\text{алын}} \quad (19)$$

Мұнда: $C_m=170000$ теңгеге тең мұнайдың 1 тоннасының бағасы(380 АҚШ доллары)

$$C_{\text{алын}}=170000 \cdot 211500\text{т} = 35\,955\,000\,000 \text{ теңге}$$

$$\varepsilon_n = \frac{35955000000}{167504000} = 214 \frac{\text{тонна}}{\text{тенге}}$$

Осымен, 1 ұңғыма құрылысымен барлауға дейінгі жұмыстарға кеткен жалпы шығындар 83 752 000 теңге (220400\$ АҚШ доллары) құрайды. 1 метр ұңғыма құрылысының құны 190000 теңге (500\$ АҚШ доллары). Бұрғылауға арналған негізгі техникалық – экономикалық көрсеткіштер.

7 Кесте – Бұрғылауға арналған негізгі техникалық – экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірліктер	саны
1. Жобаланған ұңғымалардың саны	Ұңғыма	2
2. Ұңғыманың орташа тереңдігі	П.м	1160
3. Бұрғылаудың жалпы көлемі	П.м	2320
4. Бұрғылау жылдамдығы:	күн	
4.1. Циклдық	п.м/ст.ай	232
4.2. Коммерциялық	п.м/ст.ай	580
4.3 Техникалық	п.м/ст.ай	623
5. Бұрғылау жұмыстарының ұзақтығы	Тәулік	120
6. Мұнайдың күтілетін қорының өсімі		
7. 1м ұңғымаға күтілетін қорының өсімі	т/п.м	91,16 т/п.м
8. 1 ұңғы құрылысының құны	Долл.АҚШ\$	220400
	Тенге	83 752 000
9. 1 м ұңғыма құрылысының құны	Долл.АҚШ\$	500

4 Жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау

Жер қойнауын қорғауға, атмосфералық ауаны, су ресурстарын, топырақты қорғауға, сондай-ақ кен орындарын іздеу мен барлауда бастапқы табиғи кешендерді қалпына келтіруге бағытталған іс-шаралар.

Бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде қоршаған ортаны ластаудың негізгі көздері:

- бұрғылау және тампонажды ерітінділер;
- бұрғылау ағынды сулар және бұрғылау шламы (БШ);
- ұңғымаларды сынау өнімдері: мұнай, газ, минералданған су, қабаттық флюид;
- Іштен жану қозғалтқыштарының жұмысы кезінде отынның жану өнімдері;
- бұрғылау және тампонаждық ерітінділерді дайындау, ауырлату, өңдеу үшін химиялық реагенттер мен материалдар.

Жер қойнауын қорғау

Жер қойнауын қорғау бойынша орындалған іс-шаралар:

ашық фонтандауды, грифонтүзілу, ұңғыма қабырғаларының құлауын, жуу сұйықтығын сіңіруді және басқа да асқынуларды болдырмау бойынша шаралар кешені.

- Бұл үшін мұнай, сулы аралықтар бір-бірінен оқшауланған, колонналардың герметикалық жағдайға қадағалау, ұңғыма оқпанын кондукторға бекіту, аралық эксплуатациялық колоннаның жоғары сапалы ементтеу;
- жер асты және жер үсті құрал-жабдықтарының герметикалық жағдайын қамтамасыз ету
- коррозияға қарсы жұмыстарды әзірлеу
- биогенді сульфатты редукцияның алдын алу үшін айдалатын суды оның түзілуін болдырмайтын реагенттермен өңдеу орындалды
- қат қаңқасының сақталуын қамтамасыз ететін және ұңғымалардың уақытынан бұрын сулануына жол бермейтін Белгіленген технологиялық режимдерде ұңғыма жұмыстары орындалды.;
- жұмыс жасау реті технологиялық тұрғыдан жобаланған режимде жұмыс жасау, қабат қаңқасының сақтау және ұңғыманың алдын ала су басуды болдырмау;

Атмосфераның ластанудан сақтау

- Атмосфераның ластануын болдырмау негізінде бұрғылау сұйықтығын герметикалық ыдыста сақтау;
- өндірістік-технологиялық құрал жабдықты қолдану, бұл атмосфераға мұнайдағы көмірсутектің тарауын төмендетеді; герметикалық жинау системасы қолданылды, мұнайды дайындау және оны транспорттау;
- мұнай жинау резервуарлары қолданылды.
- Топырақ және су объектілерін қорғау

Мына іс-шаралар кешенін қамтиды:

- барлық бұрғылау жұмыстары қатаң бөлінген учаске шегінде жүргізіледі;
- алаңдарды арнайы маталармен жабдықтау;
- бұрғылау циркуляциялық жүйесі бұрғылау ерітіндісін пайдаланудың тұйық циклын қарастырады, бұл қоршағао ортынын ластануын болдыртпайды;
- ашық атқылауды болдырмау үшін ұңғымаларды бұрғылау бекітілген ГТН сәйкес қатаң жүзеге асырылды;
- Бұрғылау қондырғысын майлау үшін арнай май қолданылады;
- химиялық реагенттерді сақтау және пайдалану арнайы бөлінген орындарда жүргізіледі;
- Сұйық химиялық реагенттер бұрғылау алаңына арнайы контейнерлерде тасмылданады ;
- мұнай және су горизонттары өз ара оқшауланған, коллона арасы герметикталған, ұңғымалар оқпанын кондукторға бекітілген, аралық пайдаану коллонасы цементтелуі жоғары сапалы болып табылады;
- мұнайды жинау, дайындау және сақтаудың сенімді, авариясыз жүйесімен қамтамасыз етілген;

Қршаған ортаны қалпына келтіру

Бұрғылау жұмыстары аяқталғаннан кейін жабдықтарды демонтаждау және тасымалдау жерді техникалық қалпына келтіру бойынша жұмыстар келесі ретпен жүргізілді:

- іргетастар бөлшектеліп, кейінгі пайдалану үшін шығарылды;
- алаңды металдардан және басқада материалдардан тазалау;
- ластанған топырақтар залалсыздандырылды және өнеркәсіптік қалдықтар полигонына шығарылды;
- топырақтың құнарлы қабаттын қалпына келтіру;
- мұнайды жинау, дайындау және сақтаудың сенімді, авариясыз жүйесімен қамтамасыз етілген.

Экологиялық әсерді төмендетуге арналған іс-шаралар

Жұмыс персоналының, жергілікті халықтың қауіпсіздігін және қоршаған табиғи ортаны қорғауды қамтамасыз етуде Дараймол кен орнында жұмыс жүргізу кезінде ережелер, нормативтер, нұсқаулықтар мен стандарттар жүйесі бар. Оларды сақтау кәсіпшіліктің басшылары мен барлық қызметкерлерінің міндетті түрде болуы тиіс. Жұмыстарды жүргізу кезінде қауіпсіздік техникасы мен еңбекті қорғау ережелеріне сәйкес талап етілетін жабдықтардың барлық түрлерін жөндеуге, тексеруге және техникалық қызмет көрсетуге, персоналды оқытуға және практикалық сабақтар өткізуге көңіл бөлінеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жобаның қорытынды нәтижесі. Қорытындылай келе Дараймола кенорны алаңындағы бараул жобасын жасау, көмірсутектердің алынатын қоры С1+С2 категориясы бойынша қор есептеу және тектоникалық құрылысын қарастыру болды.

Жобаның ғылыми құндылығы. Тұз үсті шөгінділері кешені бойынша Дараймол құрылымы нақты айқындалған төрт қанатты құрылымға ие, қанаттары мен жиынтығы грабен және лықсыма жүйесімен күрделенген. Қанаттар тұз массивінің баурайларына сәйкес келеді.

Дараймола кенорны алаңы Каспий маңы синеклизасының оңтүстік-шығыс бортында орналасқан. Каспий маңы ойпатының оңтүстік-шығыс бөлігі ежелгі платформаның жанасу және оңтүстік Ембі көтерілімінің герцин катпарлы құрылысына жатады.

Жобаның танымдық құндылығы. Геологиялық бөлімде Дараймола кенорны алаңында жүргізілген геофизикалық-геологиялық мәліметтерге сүйене отырып Дараймола алаңында қосымша жобалық ұңғыма түсіру жобаланды.

Экономикалық бөлімде қосымша кететін шығындар мен жобалық ұңғымаларға кететін қаражат анықталды.

Жер қойнауын қорғау бөлімінде атмосфераны сақтау және қоршаған ортаны ластанудан сақтау сонымен қатар кен орнын игру кезінде қоршаған ортаны ластануын болдырмау үшін іс шаралар қарастырылған.

Жүргізілген жұмыс нәтижесінің қорытындысы. Дараймола алаңында әліде зерттеу жұмыстары жүргізілуде. Кенорын ізду барлау ұңғымаларынан ашылған триас қабатының өнімді горизонтының перспективтілігі анықталды.

Сонымен бірге триас қабатының үш өнімді горизонты перспективтілігі анықталынды. Мұнай қоры 207 мың тонна құрайды. Еріген газ қоры 20 млн м³ ты құрайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа М., Недра, 1981г.

2 Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин. М., Недра, 1981г.

3 Инструкция по оформлению отчетов о геологическом изучении недр РК. (утв.21.04.2004г.приказ №69-П) .

4 Инструкция по классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и природного углеводородного газа», (утв.27.10.2005г.приказ №283).

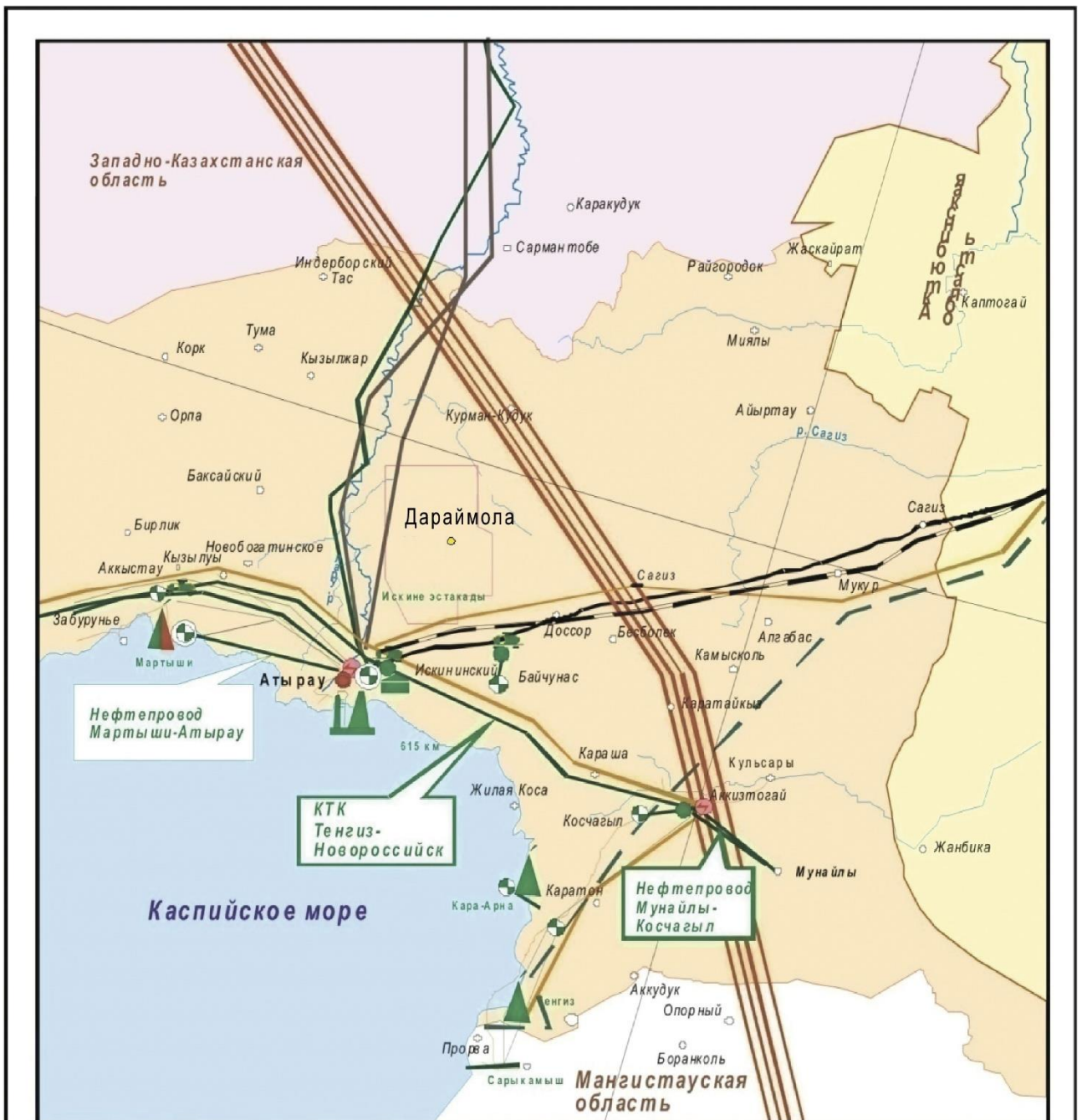
5 Требование к содержанию и объему геолого-геофизических материалов по подсчету запасов нефти, газа, конденсата и попутных компонентов, представляемых на государственную экспертизу. (утв.11.05.2007г.приказ №53-П).

6 Ибраева М.А., Катаева Т.Г. и др. «Отчет о результатах сейсмических наземных работ 3Д на участке Кажигали и редакции структурных карт по наземным сейсмическим данным 2Д южной части Атырауского блока». АО «Геостан», г. Алматы, 2011г.

7 Пантюшев Ю.А., Катаева Т.Г. и др. «Отчёт по сейсморазведочным работам 2Д и 3Д, проведённым в 2013г., на площади блока Атырау Атырауской области Республики Казахстан». АО «Геостан», г. Алматы, 2014 г.

8 Шестоперова Л.В., Жумалиева К.К. и др. «Проект поисковых работ на структуре Дараймола участка Атырау, расположенной в Атырауской области», ТОО «КазНИГРИ», г. Атырау, 2012 г.

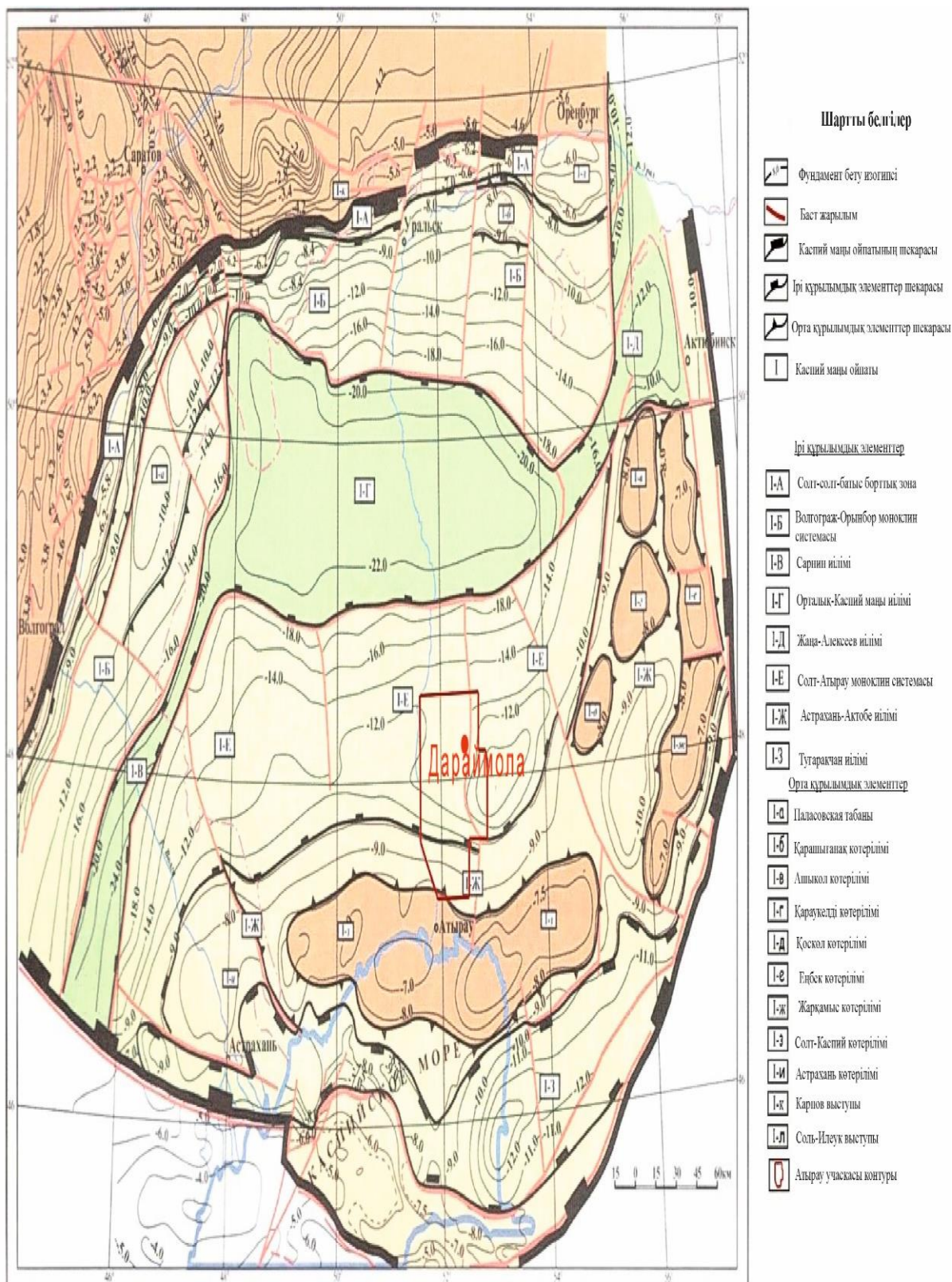
9 Шестоперова Л.В., Жумалиева К.К. и др. «Проект оценочных работ на надсолевые отложения участка Атырау», ТОО «КазНИГРИ», г. Атырау, 2013г.



Шартты белгілер:

- | | | | | | |
|--|--------------------------------|--|------------------|--|------------------------------------|
| | Мұнайгазды комплекс | | мұнай кенорны | | Келісім шарттық территория контуры |
| | Газ өңдеу зауыты | | газмұнай кенорны | | Жұмс аймағы |
| | Мұнай құбыры | | | | |
| | Қазіргі жобалық және құрылыста | | | | |
| | газ құбыры | | жылу станциясы | | Электр беру линиясы |
| | Мұнай өңдеу зауыты Басты | | Темір жол | | Көлік жолы |
| | аралық | | | | |
| | мұнай жылыту пункті | | | | |
| | Темір жол терминалы | | | | |

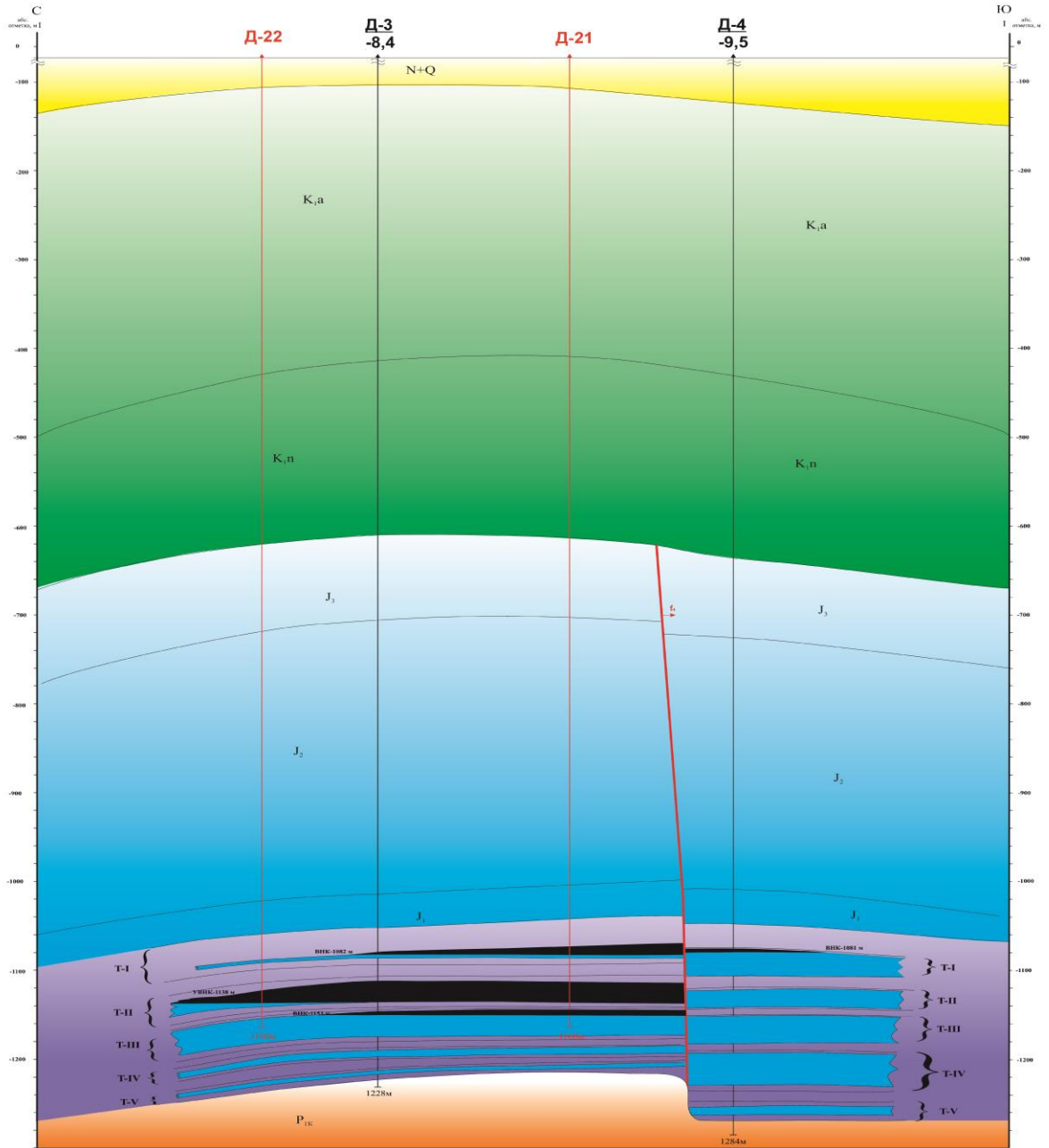
А қосымша: Шолу картасы



Б қосымша: Каспий маңы синиклизасы іргетасының құрылымдық-тектоникалық аудандастыру схемасы

10 Кесте – Мұнай және газ қорын есептеу

Дараймола кенорны I-I сызығы бойынша геологиялық профиль



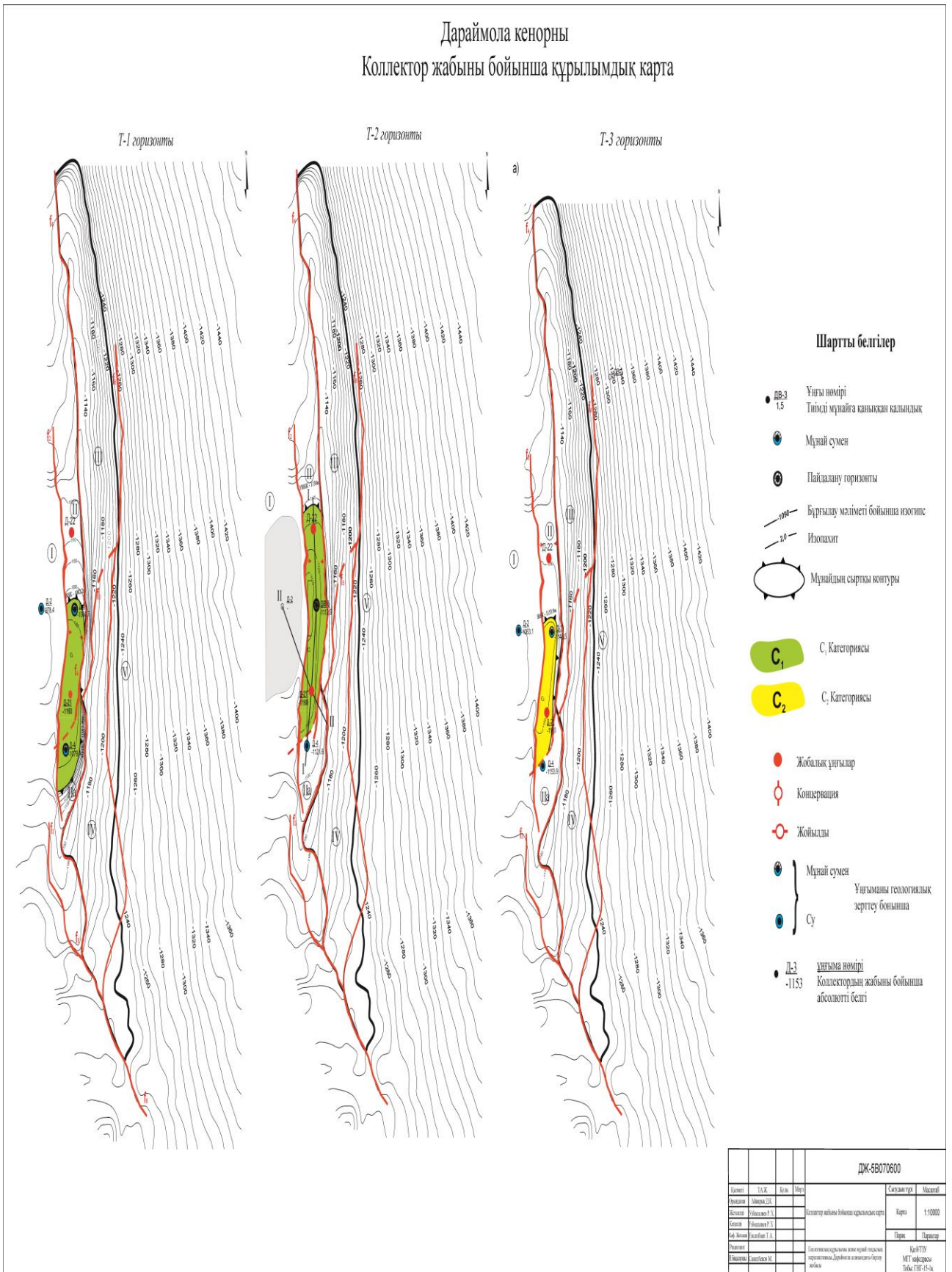
Шартты белгілер

- Каротаждық белгі
- Д-21 Табама
- Жобалқ ұңғыма
- 1160м
- Жарылым
- Мұнай
- Су
- Мұнайлы горизонт номенклатурасы
- Д-2 Ұңғы нөмірі
- 9,2
- альтитудасы
- 1154м Табаны

ДЖ-5В070600				Сәхуадм түрі	Масштаб
Қызымет	Т.А.Ж.	Қолы	Мерзі	Карта	Гориз 1:5000 Верг 1:2000
Сұрастырған	Алқары Д.Ж.				
Сызықтық	Қарашылы Д.Ж.			Парақ	Парақтар
Қарастырушы	Қарашылы Д.Ж.				
Қар. Жеткен	Сәсетбаева Т.А.			Қағаз түріндегі МТГ кәсіпқарары Тобы: ГНГ-15-14	
Сәуірленген	Сәсетбаева М.				
I-I сызығы бойынша геологиялық профиль				Геологиялық профильде өзіне тән қорғаныс құрылыстары Дараймола кенорнындағы жарық жерлері	

В қосымша: I-I сызығы бойынша геологиялық профиль

Дараймола кенорны Коллектор жабыны бойынша құрылымдық карта



Д қосымша: Мұнай мен газ қорын есептеу

Горизонты	Блок	Аймақ	Қор категориясы	Мұнайгаздыл. ауданы (мың м2)	Орташа өлшенген мұнай қанықпаған қалыңдығы, (м)	Мұнайға қаныққан таужыныс көлемі, (мың. м3)	Коэффициент, бірлік ед.				Мұнайдың геологиялық қоры, (мың.т)	Мұнай өндіру коэффициенті	Алынатын мұнай қорлары, (мың.т)	Газ құрамы (м3/т)	Еріген газдың геологиялық құрамы (млн.м3)	Еріген газдың алынатын қоры (млн.м3)
							Ашық кеуектілік	Мұнайға қаныққандық	Қайтаесептеу	Мұнай тығыздығы(г/см³)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Т-I	II	ВН	C ₁	136	1,15	156	0,19	0,40	0,822	0,793	8	0,3	2,4	95,05	0,8	0,2
	IIa	ВН	C ₁	68	1,45	99	0,19	0,48	0,800	0,797	6	0,3	1,8	95,05	0,6	0,2
	Қорытынды:			C ₁	204		255					14		4,2		1,4
Т-II	II	Н	C ₁	250	19,9	4975	0,33	0,63	0,822	0,794	675	0,3	203	95,05	64,0	19,0
	Қорытынды:			C ₁	250		4975					675		203		64,0
Т-III	II	ВН	C ₂	116	1,19	189	0,23	0,54	0,822	0,794	15	0,3	4,5	95,05	1,4	0,4
	Қорытынды:			C ₂	116		189					15		4,5		1,4
Барлығы аудан бойынша:			C ₁	454		5230					689		207		65,0	19,0
			C ₂	116		189						15		4,5		1,4

Масштаб	Система	Отдел	Ярус	Индекс	Литологическая колонка	Мощность	Литологическая характеристика пород				
	Неоген-Четверт.			Q+N		56	Глинами светло-коричневыми, вязкими, песчанистыми, известковистыми с остатками растений и фауны				
100	Меловая	Верхний	Саптон+турон+волжский	K _s +t+cn		93	Глины темно-серые, черные, глины зеленовато-серые, серые, песчанистые Известняки серые Песчаники зеленовато-серые				
200								Нижний	Альбский	K ₁ al	
300											
400		Аптский	K ₁ a		109						
500											
600		Готеривский	K ₁ h		139						
700											
800		Юрская	Верхний	Волжский	J ₁ v ₂		45	Песчаники серые, зеленовато-серые, мелкозернистые, уплотненные.			
	J ₁ v ₁					34					
	Оксфордский			J ₁ o		35	Глины серые, буровато-серые, песчанистые				
	Келловейский		J ₁ k		84						
900	Средний		Батский	J ₂ bt		55	Песчаники серые, зеленовато-серые, мелкозернистые, уплотненные. Глины серые, буровато-серые, песчанистые				
								Байосский	J ₂ b		82
1000											
	Нижний		J ₁		50						
1100	Триасовая			T		139	Песчаники оливково-серые, светло-коричневато-серые и светло-серые мелкозернистые. Глины с прослоями известняков и чередованием песчаника.				
1200											
	Пермская	Нижний	Кунгурский	P ₁ kg		43	Ангидриты, каменная соль				

Е қосымша: Литологиялық-стратиграфиялық қима