

«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті»
Коммерциялық емес Акционерлік Қоғам

ӘОЖ 553.98

Қолжазба құқығында

АМАНГЕЛЬДИЕВА ГУЛЬМАДИНА БУЛАТОВНА

**Мұнай-газ әлеуетін бағалауға байланысты Оңтүстік Торғай ойпатының
геологиялық құрылымы мен құрылымдық-формациялық кешендері**

8D07201 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау»

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшілер:
PhD докторы, қауымдастырылған
профессор
Ф.М. Исатаева

геология-минералогия ғылымдарының докторы
Д.К. Ажғалиев

геология-минералогия ғылымдарының докторы,
профессор
Н.Г. Нурғалиева
(Казань қ. РФ)

Қазақстан Республикасы
Қарағанды, 2026 жыл

МАЗМҰНЫ		
	БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	3
	КІРІСПЕ	4
1	ОҢТҮСТІК ТОРҒАЙ БАССЕЙНІНІҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ГЕОФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕЛУ ДЕҢГЕЙІ	9
1.1	Зерттеу аумағын зерттеудің негізгі кезеңдері	9
1.2	Сейсмикалық зерттеулер	12
1.3	Параметрлік және іздеу-барлау бұрғылау жұмыстары	18
	Бірінші бөлім бойынша қорытындылар	22
2	ЗЕРТТЕУ АУМАҒЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ	23
2.1	Литолого-стратиграфиялық қима	23
2.2	Әртүрлі құрылымдық қабаттардағы шөгінділердің седиментация ерекшеліктері	32
2.3	Шөгінді тау жыныстарының сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері жоғары аймақтарының орналасу заңдылықтары және оларды болжау	38
	Екінші бөлім бойынша қорытындылар	41
3	ЗЕРТТЕУ АУМАҒЫНЫҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСУЫНЫҢ НЕГІЗГІ КЕЗЕҢДЕРІ	43
3.1	Құрылымдық-формациялық кешендер	43
3.1.1	Рифтіге дейінгі кешен	49
3.1.2	Рифтогендік шөгінді толу кешені	53
3.1.3	Мезозой-кайнозой платформалық кешені	57
3.2	Оңтүстік Торғай бассейнінің аймақтық құрылымдарының қалыптасуындағы геодинамикалық жағдайлар және рифттік табиғаты	63
3.3	Мұнай мен газдың ықтимал тұзақтары болып табылатын жергілікті құрылымдардың сипаттамасы	67
	Үшінші бөлім бойынша қорытындылар	70
4	КӨМІРСУТЕКТІК ЖҮЙЕЛЕР ЖӘНЕ МҰНАЙГАЗ ЖИНАҚТАЛУ АЙМАҚТАРЫ	72
4.1	Мұнай-газдылық кешендер және юра-бор мұнай-газдылық белдеуі	72
4.2	Оңтүстік Торғай бассейні аумағындағы мұнай-газдылықтың геохимиялық ерекшеліктері мен кеңістіктік таралуы	75
4.3	Мұнай және газ кенорындарының модельдері және мұнай - газ жинақталу аймақтарының қалыптасу ерекшеліктері	82
	Төртінші бөлім бойынша қорытындылар	84
5	АЙМАҚТЫҢ МҰНАЙ-ГАЗДЫЛЫҚ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ОНЫ КЕҢЕЙТУДІҢ ЖАҢА МҮМКІНДІКТЕРІ	85
5.1	Перспективалы жергілікті нысандардың сипаттамалары және іздеу жұмыстарын бірінші кезекте жүргізу бойынша ұсыныстар	85
5.2	Перспективалық аймақтандыру	90
	Бесінші бөлім бойынша қорытындылар	93
	ҚОРЫТЫНДЫ	94

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	96
ҚОСЫМША А	104
ҚОСЫМША В	105

БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ҮГДЗ	ұңғымаларды гидродинамикалық зерттеу
МТБА	мұнай түзілуінің басты аймағы
МТБФ	мұнай түзілуінің басты фазасы
ҮГЗ	ұңғымаларды геофизикалық зерттеу
ГБЖ	геологиялық-барлау жұмыстары
ГХ-МС	газды хромато-масс-спектрометриялық талдау
ИБП-МС	индуктивті байланысқан плазмасы бар масс-спектрометрия
ЛСК	литолого-стратиграфиялық кешен
ШТӘ	шағылған толқындар әдісі
МТП	магнитотеллурикалық профильдеу
МТЗ	магнитотеллурикалық зондтау
НАТ	антиклинальды емес тұзақтар
МГБ	мұнай-газды бассейн
ОЗ	органикалық зат
ОІ	оттектік индекс, $OI = (S_3 / TOC) \times 100$, мг $CO_2/г C_{орг}$
Ph	фитан
PI	өнімділік индексі, $PI = S_1 / (S_1 + S_2)$
Pr	пристан
PZ	палеозой
S ₁	300 °С-қа дейінгі пиролиз кезінде бөлінетін еркін көмірсутектер мөлшері, мг КС/г жыныс
S ₂	300-650 °С аралығындағы пиролиз кезінде керогеннен бөлінетін көмірсутектер мөлшері, мг КС/г жыныс (қалдық генерациялық әлеует)
S ₃	300-390 °С аралығында пиролиз кезінде бөлінетін CO_2 мөлшері, мг $CO_2/г$ жыныс
ҚФК	құрылымдық-формациялық кешен
T _{max}	пиролиз шыңындағы көмірсутектердің ең қарқынды бөліну температурасы
ТР	терригенді тау жыныстар
ТОС	органикалық көміртектің жалпы мөлшері, $C_{орг}$, %
КС	көмірсутектер
PI	өнімділік индексі, керогенді түрлендіру дәрежесі, $S_1/(S_1+S_2)$
ОТБ	Оңтүстік Торғай бассейні
КШ	көмірсутекті шикізат

КІРІСПЕ

Жұмыстың өзектілігі. Қазіргі уақытта Оңтүстік Торғай бассейніндегі (бұдан әрі – ОТБ) мұнай, газ және газконденсат кен орындарының басым бөлігі игерудің соңғы кезеңіне өтіп отыр. Бұл өңірдің көмірсутектік шикізат базасын толықтыру мәселесін өзекті етіп, мұнай-газ саласының тұрақты дамуына жаңа іздеу-барлау бағыттарын тартуды талап етеді. Осыған байланысты көмірсутек қорларын ұлғайту мен жаңа перспективалы нысандарды анықтау ОТБ-ның геологиялық құрылысын, мұнай-газ жүйелерінің қалыптасу заңдылықтарын және көмірсутектердің шоғырлану ерекшеліктерін қайта бағалаумен тікелей байланысты.

Оңтүстік Торғай бассейні Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс бөлігіндегі маңызды мұнай-газды аймақтардың бірі болып табылады. Бассейн субмеридиандық бағытта созылып жатқан Торғай-Сырдария тектоникалық белдеуі шегінде орналасып, Солтүстік Торғай және Сырдария бассейндеріне де бөлінеді. Тектоникалық тұрғыдан алғанда, Оңтүстік Торғай бассейнінің іргетас беті, Ұлытау массиві мен Төменгі Сырдария күмбезі аралығындағы аралық аймақты алып жатыр. Мұндай геологиялық жағдай бассейннің блокты-жарылымды құрылымының күрделілігін және шөгінді жамылғысының литологиялық әрі құрылымдық әртектілігін айқындайды.

ОТБ аумағында жүргізілген геологиялық-геофизикалық зерттеулер нәтижесінде бірқатар ірі мұнай-газ кен орындары ашылғанымен, бассейннің терең құрылысы, рифтіге дейінгі кешендердің мұнай-газдылығы, мұнайгазanalық таутау жыныстарының таралу заңдылықтары және көмірсутектердің генерациясы мен миграция механизмдері толық шешімін таппаған. Әсіресе юраға дейінгі кешендер мен іргетастың үгілу қыртысымен байланысты көмірсутек шоғырларының қалыптасу табиғаты жеткілікті деңгейде зерттелмеген.

Қазіргі кезеңде Оңтүстік Торғай бассейнінің юраға дейінгі шөгінді кешендері, рифтке дейінгі құрылымдық-формациялық кешендері (бұдан әрі-ҚФК) және іргетастың үгілу қыртысымен байланысты көмірсутек шоғырлары ерекше ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады. Мұндай шоғырлардың қалыптасу заңдылықтарын нақтылау құрылымдық жоспарды, шөгінді жиналу жағдайларын, тау жыныстарының петрофизикалық және геохимиялық сипаттамаларын кешенді түрде талдауды талап етеді.

Осыған байланысты Оңтүстік Торғай бассейнінің геологиялық құрылысын, құрылымдық-формациялық кешендерін және дамуының геохимиялық ерекшеліктерін жан-жақты зерттеу өзекті ғылыми әрі қолданбалы міндет болып табылады. Бұл міндетті шешу мұнай-газ саласын дамыту үшін ғана емес, сонымен қатар Қазақстан Республикасының энергетикалық тәуелсіздігін нығайту тұрғысынан да маңызды мәнге ие.

Жұмыстың мақсаты - құрылымдық-формациялық кешендерді талдау және геохимиялық зерттеулердің жаңа деректері негізінде Оңтүстік Торғай бассейнінің геологиялық құрылымының моделін нақтылау және оның мұнай-газдылық перспективаларын бағалау.

Зерттеу нысаны - Оңтүстік Торғай бассейнінің шөгінді жамылғысының

тау жыныстары.

Зерттеу пәні - мұнай - газ шоғырларының қалыптасу жағдайлары, олардың орналасу заңдылықтары және Оңтүстік Торғай бассейнінің мұнай-газдылық перспективалары.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін төмендегі негізгі міндеттер шешілді:

- зерттеліп отырған аумақтың геолого-геофизикалық зерттелу дәрежесін және жаңа деректерді талдау;
- аумақтың ішкі және тереңдік құрылымын сипаттау, құрылымдық-формациялық кешендерді негіздеу;
- коллектор-тау жыныстар мен флюидұстағыш тау жыныстарының петрофизикалық қасиеттерін нақтылау;
- мұнай-газ кешендерінің таралу заңдылықтарын мен мұнай және газ шоғырларының орналасуын талдау;
- қиманың резервуарлық бөлігін құрайтын тау жыныстарының геохимиялық сипаттамасын зерттеп, мұнай - газ шоғырларының қалыптасуындағы термобариялық жағдайларды бағалау;
- мұнай мен газға перспективалы жергілікті нысандар - тұзақтардың даму аймақтарын болжау;
- алғашқы кезектегі іздеу жұмыстарын және жан-жақты зерттеулерді жүргізуге арналған ұсыныстарды негіздеу.

Ғылыми жаңалығы:

1. құрылымдық-формациялық талдау негізінде Оңтүстік Торғай бассейнінің тереңдік геологиялық құрылысының аймақтық заңдылықтары нақтыланып, негізгі құрылымдық элементтердің рифтогенез процестерінің қалыптасуындағы рөлі анықталды.;

2. жоғарғы палеозой, юра және бор–кайнозой құрылымдық-формациялық кешендерінің литолого-фациялық және геохимиялық ерекшеліктері айқындалып, олардың қалыңдықтарының кеңістіктік өзгеру заңдылықтары нақтыланды;

3. мұнай сынамаларына жүргізілген геохимиялық зерттеулер нәтижесінде органикалық зат түзуші шөгінділердің фациялық-генетикалық ерекшеліктерін мен генерациялық әлеуетін сипаттайтын жаңа деректер алынды;

4. мұнайлардың, органикалық заттардың және ықтимал мұнайгазаналық тау жыныстарының (бұдан әрі – МГАЗ) геохимиялық көрсеткіштерін салыстырмалы талдау негізінде Оңтүстік Торғай бассейніндегі мұнай мен газ кенорындарының қалыптасу ерекшеліктері наегізделді.

Ғылыми тұжырымдар:

1. Оңтүстік Торғай бассейнінің геологиялық даму тарихында рифтке дейінгі, рифттік және рифттен кейінгі (мезозой–кайнозой) құрылымдық-формациялық кешендері ажыратылып, шөгінді жиналу эволюциясындағы рөлі құрылымдардың рифтогендік табиғатын айқындайды.

2. Шөгінді жиналу жағдайларының палеогеографиялық әртүрлілігі геохимиялық белдемдіктің қалыптасуына және органикалық зат типтерінің (сапропельді типтен аралас типке дейін) өзгеруіне әсер ететіні негізделді. Бұл

литологиялық-фациялық құрамның алуан түрлілігімен, соның ішінде коллектор мен жамылғы тау жыныстарының кең таралуымен көрініс табады (коллектор тау жыныстармен жапқыш тау тау жыныстары).

3. Мұнай-газ кенорындарының қалыптасуы төменгі және орта юраның рифттік шөгінділері мен квазиплатформалық кешендердің дамуымен байланысты екені анықталды. Көмірсутектер миграциясында вертикаль және субвертикаль бағыттардың басым болуы мұнай-газ жиналу аймақтарының көпқабатты құрылымының қалыптасуына әсер еткен.

4. Жүргізілген зертханалық зерттеулердің (Rock-Eval, биомаркерлік талдау) нәтижелері мұнайгазанаалық тау тау жыныстарындағы органикалық заттың жетілген күйде екенін және құрылымдық-формациялық кешендері шөгінділері жоғары генерациялық әлеуетке ие екенін көрсетті.

5. Іздеу-барлау жұмыстарын жүргізу тұрғысынан Арыскұм және Ақшабұлақ грабен-синклинальдарының терең бөліктері, сондай-ақ Арыскұм ойысынан тыс орналасқан Оңтүстік Торғай бассейнінің жеткіліксіз зерттелген аймақтары перспективті нысандар ретінде ұсынылады.

Фактілік материал. Диссертациялық зерттеу 2022-2026 жылдар аралығында «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ-тың «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау» кафедрасында орындалды.

Зерттеу барысында бұрын жүргізілген геологиялық және геофизикалық жұмыстардың архивтік материалдары, сондай-ақ ОТБ-ның Арыскұм ойысы шегіндегі Ақсай және Ащысай горст-антиклинальдары, Ақшабұлақ және Бозінген грабен-синклинальдары бойынша мезозойлық және мезозойға дейінгі мұнай үлгілерінің талдау нәтижелері пайдаланылды.

Сонымен қатар, 2020-2024 жылдар кезеңінде «ҚМГ Инжиниринг» ЖШС-нің Атырау филиалы (Сарсенбеков Н., Утеев Р.Н. және т.б.) тарапынан жүргізілген соңғы жылдардағы зерттеу нәтижелері тартылды.

Диссертациялық жұмыстың негізгі дереккөзі ретінде бес (5) мұнай үлгісі бойынша жүргізілген зертханалық зерттеу нәтижелері кұрайды. Аталған үлгілер келесі ұңғымалардан алынды: - № 111 Шығыс Құмкөл (1000-1005 м, Ю-IV горизонты); - № 5014 Оңтүстік Құмкөл (1005-1200 м, Ю-III горизонты); - № 549 Қоныс (1255-1261 м, Ю-0-I горизонты); - № 72 Ақсай (1569-1572 м, М-I горизонты); және №107 Арыс (1362-1369 м, Ю-III горизонты).

2023-2024 жылдар аралығында аталған мұнай үлгілері бойынша автордың тікелей қатысуымен алынған сынамалар бойынша пироликалық және биомаркерлік зерттеулер жүргізілді. Алынған нәтижелер ОТБ шөгінділерінің геохимиялық сипаттамасы, генерациялық әлеуеті және көмірсутек жүйелерінің элементтері анықталып, нақтыланды.

Зерттеу барысында ОТБ аймағында бұрынғы жылдары жүргізілген геологиялық және геохимиялық зерттеулердің архивтік материалдары кеңінен пайдаланылды. Сонымен қатар, отандық ғалымдардың еңбектері ескерілді, олардың қатарына: У.А. Акчулаков, Ю.А. Волож, С.Ж. Даукеев, Г.Ж. Жолтаев, С.М. Оздоев, Б.М. Куандыков, А.А. Абдулин, Х.Х. Парагульгов, Т.Х. Парагульгова, В.В. Коробкин, А.А. Бакиров, Е.Ж. Сейтказиев, Г.П. Филиппева,

А.А. Альпаев, К.Х. Макажанов, А.А. Привалов, **О.С. Турков**, С. Жылкайдаров, А.К. Бувалкин, Х.А. Беспаяев, А.Ш. Нажметдинов, Р.Б. Сапожников, С.А. Нигматова, А.Б. Бигараев және басқа да зерттеушілердің ғылыми еңбектері бар.

Диссертациялық жұмысты дайындау және теориялық тұжырымдарды негіздеу барысында автор отандық зерттеулермен қатар шетелдік ғалымдар мен мұнай-газ саласының жетекші мамандарының зерттеу нәтижелерін ескерді. Бұл өңірдің геологиялық даму тарихын, тектоникалық эволюциясының ерекшеліктерін және мұнай-газды жүйелердің қалыптасу заңдылықтарын анағұрлым нақтылауға мүмкіндік берді.

Практикалық маңыздылығы. Жұмыста ОТБ қимасындағы әлеуетті мұнайгазаналық тау жыныстарының (МГАЗ) сипаттамалары мен сапалық бағалау көрсеткіштері нақтыланды. Алынған нәтижелер әртүрлі құрылымдық формациялық кешендердің генерациялық әлеуетін бағалауда жүйелі тәсілді қолдануға негіз болады. Сонымен қатар, мұнай мен газды іздеу-болжау жұмыстарының ғылыми негізділігін арттырады.

Алынған жаңа геохимиялық деректер іргетас, рифтіге дейінгі және рифтіден кейінгі кешендер шегіндегі перспективалы жергілікті нысандарды болжау әдістемесін жетілдіруге, іздеу жұмыстарының практикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл шөгінді бассейнің геологиялық құрылымын кешенді зерттеуді және литолого-стратиграфиялық кешендерді терең талдауды қамтамасыз етеді. Нәтижесінде мұнай - газ шоғырлануын айқындайтын құрылымдар мен аймақтарды болжау сапасы едәуір жоғарылайды.

Ұсынылған көмірсутек жүйелерін талдау әдістемесі мұнай кен орындары арасындағы корреляцияны нақтылауға және «мұнай - мұнай» типтес генетикалық байланыстарды анықтауға мүмкіндік береді. Мезозойлық шөгінділердің көмірсутек генерациясына қатысатынын дәлелдеу мезозойға дейінгі және мезозойлық кешендердегі қорлар мен болжамдық әлеуетті бағалау үшін ғылыми негіз қалыптастырады. Бұл өз кезегінде өңірдің ресурстық әлеуетін объективті бағалауға және кенорындарын игеру стратегиясы мен экономикасын оңтайландыруға жағдай жасайды.

Жұмыстың апробациясы.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері халықаралық және республикалық деңгейдегі ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалып, талқыланды, атап айтқанда: «Шөгінді жүйелер: стратиграфия, геохронология, палеоклимат, көмірсутек ресурстары» (Қазан қ., РФ), XV және XVI Сағынов оқулары (Қарағанды қ.) және өзге де ғылыми алаңдарда ұсынылды. Автор ұсынған ғылыми тұжырымдар мұнай сынамалары бойынша жүргізілген зертханалық талдаулардың жаңа нәтижелеріне, жаңартылған геологиялық-геофизикалық және геохимиялық деректерді кешенді сараптауға, сондай-ақ жинақталған материалдарды жалпылау мен өңдеу арқылы айқындалған өңірлік және алаңдық деңгейдегі кен орындары мен перспективалы жергілікті құрылымдардың нақтыланған сипаттамаларына негізделеді.

Автордың жеке ғылыми үлесі.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері мен қорытындылары автордың тікелей қатысуымен алынған.

Зерттеу барысында ОТБ геологиялық құрылысы мен мұнай-газдылық ерекшеліктеріне кешенді талдау жүргізіліп, көмірсутектердің генерация, миграция және аккумуляция процестерінің өзара байланысы негізделді.

Геохимиялық зерттеулер бірлескен түрде орындалғанымен, оларды интерпретациялау және ғылыми қорытындылар жасау авторға тиесілі. Зерттеу нәтижелері халықаралық рецензияланатын басылымдарда жарияланған, ал диссертациядағы негізгі тұжырымдар мен модельдер автордың жеке ғылыми үлесін сипаттайды.

Жарияланымдар. Диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша барлығы 17 ғылыми еңбек жарияланды, оның ішінде: 2 мақала халықаралық «Scopus» дерекқорында индекстелетін ғылыми басылымдарда, 6 мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті (ККСОН) ұсынған басылымдарда жарық көрді. Қалған 9 жұмыс (баяндамалар) халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың материалдары мен жинақтарында жарияланған.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 5 бөлімнен, қорытындылардан, 120 атаудан тұратын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен құралған. Диссертацияның жалпы көлемі 108 бет, оның ішінде 33 сурет пен 11 кесте берілген.

Алғыс білдіру. Автор ғылыми жетекшілері PhD докторы, қауымдастырылған профессор Ф.М. Исатаеваға, PhD докторы, қауымдастырылған профессор Р.К. Мадешеваға, геология-минералогия ғылымдарының докторы Д.К. Ажғалиевке көрсеткен ғылыми жетекшілігі, ұсынылған материалдары, зертханалық жұмыстарды ұйымдастыруы, бірлескен жарияланымдарды дайындауға қатысуы, алынған нәтижелерді талқылауы мен диссертациялық зерттеудің аралық және қорытынды нәтижелерін апробациялау кезінде берген құнды кеңестері үшін шынайы алғысын білдіреді. Сондай-ақ профессор, техника ғылымдарының докторы В.С. Портновқа, PhD доктор, қауымдастырылған профессор А.Д. Маусымбаеваға, геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор Н.Г. Нургалиеваға (Қазан қ., Ресей Федерациясы) зерттеу барысында көрсеткен әдістемелік көмегі мен ғылыми кеңестері үшін ризашылығын білдіреді.

Сонымен бірге, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау» кафедрасының профессор-оқытушылар құрамы мен қызметкерлеріне қолдауы мен көмегі үшін алғыс білдіреді.

1 ОҢТҮСТІК ТОРҒАЙ БАССЕЙНІНІҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ - ГЕОФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕЛУ ДЕҢГЕЙІ

1.1 Зерттеу аумағын игерудің негізгі кезеңдері

Оңтүстік Торғай бассейні (бұдан әрі - ОТБ) Қазақстан Республикасының оңтүстігіндегі мұнай-газды аудандардың ішіндегі аса маңызды өңірлердің бірі болып табылады. Соңғы жылдарда бассейнің геологиялық құрылысы, тектоникалық орны, шөгінді жиналу жағдайларының литолого-фациялық ерекшеліктері мен мұнай-газдылық перспективалары отандық ғалымдардың еңбектерінде кеңінен қарастырылды. Атап айтқанда, бұл бағыттағы зерттеулер Г.Ж. Жолтаев, С.М. Оздоев, Х.Х. Парагульгов, Г.П. Филиппев, У.А. Ақчулаков, Ю.А. Волож, А.А. Абдулин, **Б.М. Куандыков**, А.А. Бакиров, В.В. Коробкин, А.Б. Бигараев, Н.А. Бабашева, **О.С. Турков**, А.А. Альпаев, К.Х. Макажанов, А.А. Привалов, С.А. Нигматова, Д.К. Ажғалиев, Р.К. Мадишева, Е.Ж. Сейтказиев және басқа зерттеушілердің еңбектерінде жан-жақты баяндалған. Сонымен қатар, Тұран плитасының рифтогендік бассейндері шөгінді жамылғының, мұнайгазаналық қалыңдықтардың қалыптасуының геодинамикалық жағдайларын және көмірсутектердің миграциялану ерекшеліктерін нақтылауға шетелдік мамандар жүргізген зерттеулер де елеулі үлес қосты [1,2].

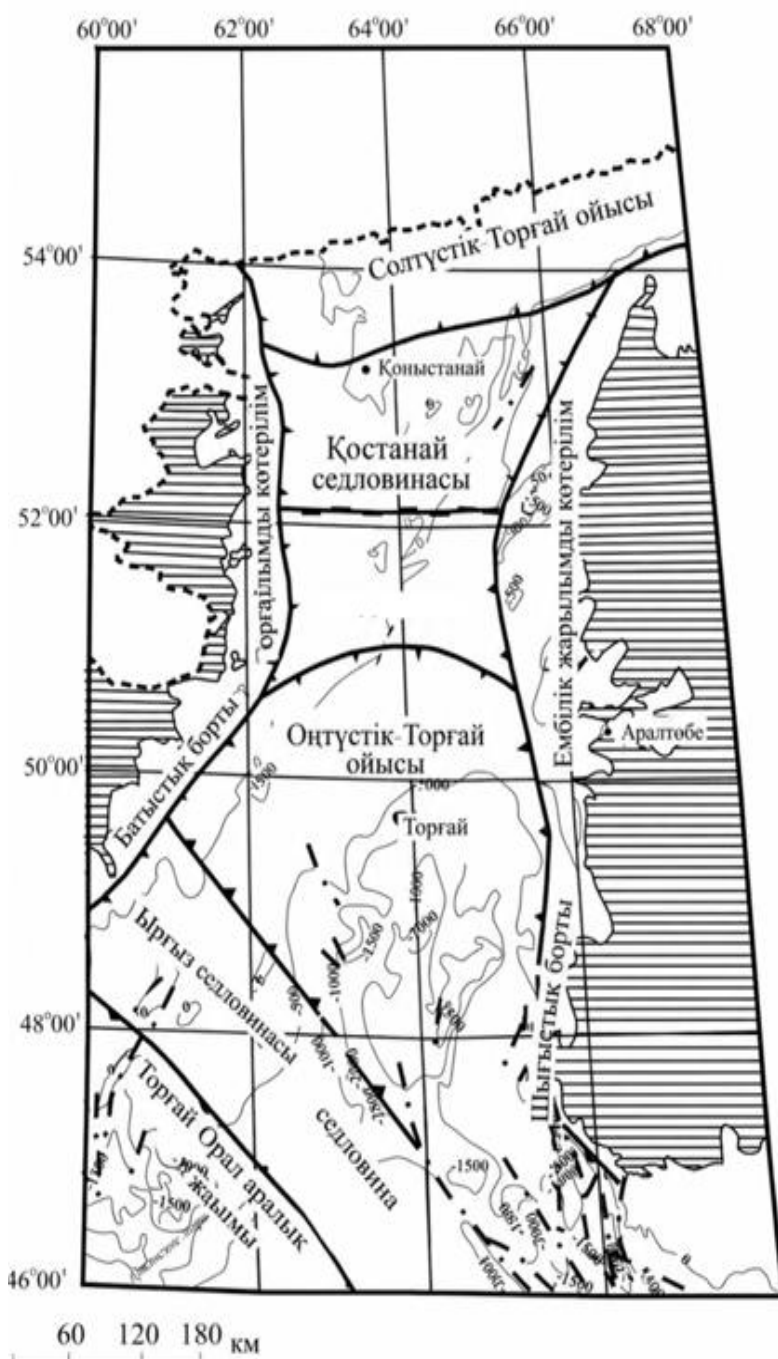
Диссертациялық жұмыста ОТБ-нің геологиялық құрылысы мен мұнай-газдылығын талдау барысында іргелі аймақтық зерттеулердің нәтижелерімен қатар, сейсмикалық барлау деректері, терең бұрғылау материалдары, петрофизикалық және геохимиялық зерттеулердің заманауи мәліметтері кеңінен пайдаланылды.

Зерттеудің алғашқы кезеңі (1950-жылдарға дейінгі уақыт) Торғай мегаойысы мен ОТБ-нің жалпы геологиялық құрылымы жөніндегі бастапқы ғылыми түсініктердің қалыптасуымен сипатталады. Бұл кезеңде Г.П. Филиппев пен С.М. Оздоевтың жетекшілігімен 1:500 000 және 1:200 000 масштабтағы шолу геологиялық түсірілімдер жүргізілді. Аталған жұмыстардың нәтижесінде аймақтың алғашқы жинақталған геологиялық және тектоникалық сұлбалары құрастырылып, негізгі морфокұрылымдық элементтер ажыратылды, Торғай мегаойысының және оның ірі құрылымдық бөліктерінің шекаралары айқындалды. Алынған материалдар палеозойлық іргетастың құрылысы мен оның шөгінді жамылғының қалыптасуындағы рөлін бастапқы деңгейде бағалауға мүмкіндік берді және кейінгі геофизикалық, сондай-ақ іздеу-барлау жұмыстарын жүргізудің әдістемелік негізін қалады.

Зерттеудің екінші кезеңі (1950-1960 жж.) ОТБ аумағында аймақтық зерттеулерге геофизикалық әдістердің кеңінен енгізілуімен байланысты. Бұл уақытта гравиметриялық және магниттік барлау жұмыстары жүргізіліп, шағылған толқындар әдісі бойынша алғашқы сейсмикалық зерттеулер орындалды [3,4]. Геофизикалық материалдарды интерпретациялау нәтижесінде іргетас бетінің орны нақтыланып, аумақтың блокты-жарылымдық құрылысы анықталды, солтүстік-батыс және субмеридиан бағыттарда созылған терең тектоникалық бұзылыстар жүйесінің дамуы расталды. Осы кезеңде

параметрлік бұрғылау басталып, мезозой және палеозой тау жыныстарбойынша алғашқы тірек стратиграфиялық кималар алынды.

Зерттеудің үшінші кезеңі (1970-1980 жж.) өнеркәсіптік маңызы бар көмірсутек шоғырларын анықтауға бағытталған іздеу-барлау жұмыстарының қарқынды жүргізілуімен ерекшеленеді. Бұл уақытта ОТБ шегінде шағылған толқындар әдісі (МОВ) мен жалпы тереңдік нүкте әдісі (МОГТ) бойынша кең ауқымды сейсмикалық барлау орындалып, параметрлік және іздеу бұрғылауының көлемі айтарлықтай артты. Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде Құмкөл, Ақшабұлақ, Арыс, Нұралы және басқа да бірқатар мұнайгаз кен орындары ашылды [5].



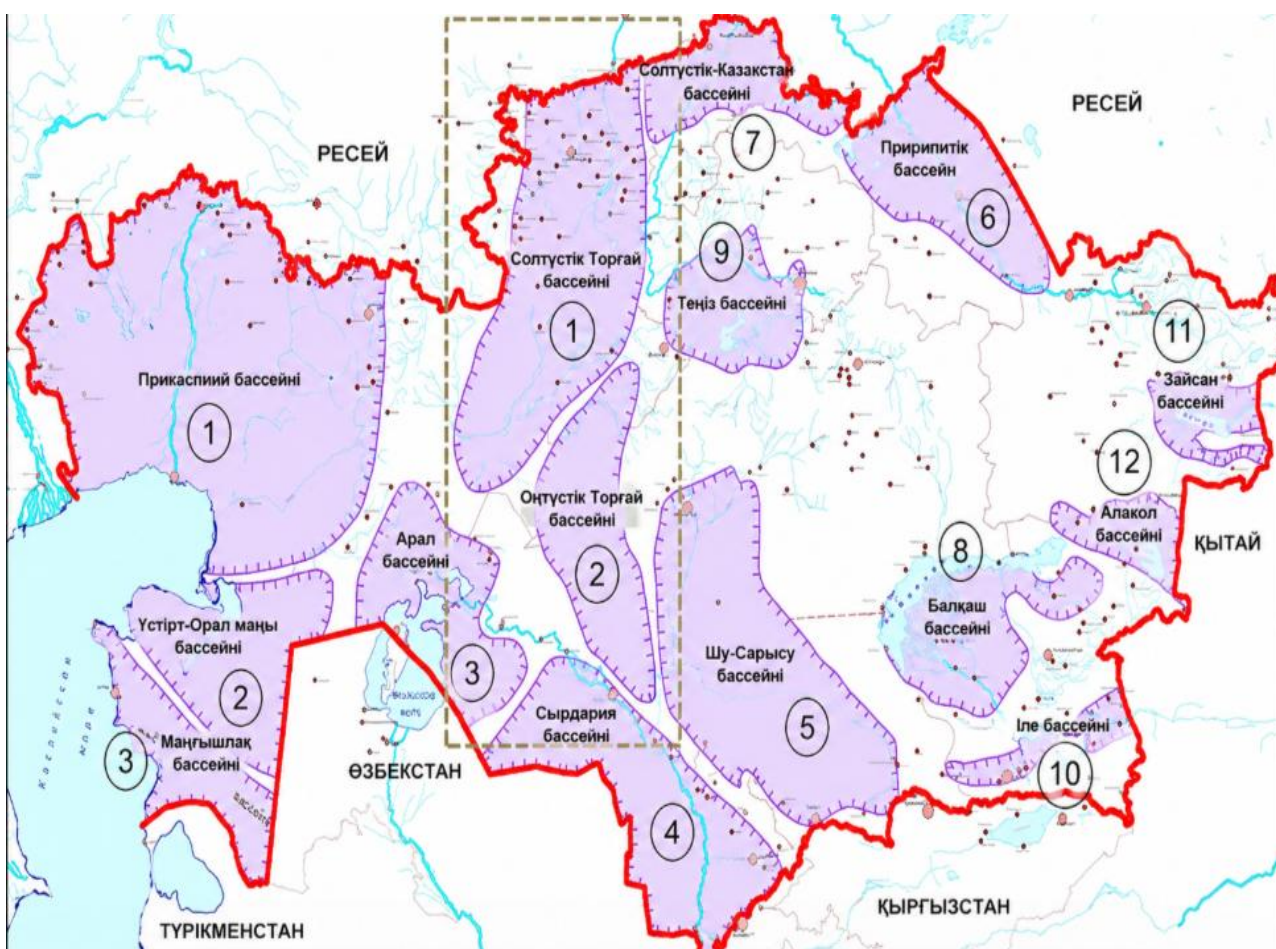
Сурет 1.1 - Торғай ойысының бор-кайнозой тау жыныстары үшін тектоникалық аудандастырылу сызбасы (Қасенова А.Т., Дюсембаева К.Ш. деректері бойынша, 2013 ж.)



1 - жер бетіне шыққан мезозойға дейінгі тау тау жыныстарының Шығу аймақтары; 2 – Тұран және Сібір плиталарының шекарасы; 3 - құрылымдық зоналардың шектері; 4 - бор шөгінділерінің табыны бойынша изогипстер (м); 5 - тектоникалық үзілімдер (жарылымдар) жүйесі.

Юра жасындағы мұнай-газды кешендер терең зерттеліп, коллекторлы тау жыныстарының қалыптасуындағы литолого-фациялық жағдайлары нақтыланды. Кеуектілік, өткізгіштік және флюид тосқауылдарының негізгі параметрлері анықталды. Аймақ бойынша алғаш рет көмірсутектердің өнеркәсіптік қорлары мемлекеттік балансқа қойылды.

Зерттеудің төртінші кезеңі (1990-2000 жж.) геологиялық және геофизикалық деректерді кешенді түрде талдауға, сандық өңдеу мен модельдеу технологияларын қолдануға көшуімен сипатталады. 3D-өлшемді сейсмикалық барлаудың кеңінен енгізілуі бассейнді құрылымдық жоспарын, грабен-синклинальдардың ішкі құрылысын, тектоникалық бұзылыстардың орнын және антиклинальды емес типтегі тұзақтардың сипатын едәуір нақтылауға мүмкіндік берді. Юра-бор қимасының стратиграфиялық жіктелуі жетілдіріліп, шөгінділердің фациялық өзгергіштігі мен грабендік құрылым шегіндегі көмірсутек залеждерінің таралу заңдылықтары айқындалды [6].



Сурет 1.2 - Қазақстан аумағындағы шөгінді бассейндердің сызбасы («ҚР шөгінді бассейндерін кешенді зерттеу» жобасының материалдары бойынша, 2009-2013 жж.)

Батыс Қазақстан: 1 - Каспий маңы, 2 - Устірт-Бозашы, 3 - Маңғыстау; Оңтүстік-шығыс Қазақстан: 1 - Солтүстік Торғай, 2 - Оңтүстік Торғай, 3 - Арал, 4 - Сырдария, 5 - Шу-Сарысу, 6 - Ертіс маңы, 7 - Солтүстік Қазақстан, 8 - Балқаш, 9 - Теңіз, 10 - Іле, 11 - Зайсан, 12 - Алақөл. Торғай мегапрогибының орналасу аймағы пунктирлі тікбұрышты контурмен көрсетілген.

Зерттеудің бесінші (қазіргі) кезеңі (2010-жылдардан бастап бүгінгі күнге дейін) ОТБ көмірсутек жүйелерін тереңдетілген пәнаралық тұрғыда талдаумен сипатталады. Бұл кезеңде геохимия, петрофизика, тектоника және бассейндік модельдеу деректері кеңінен тартылып, көмірсутектердің генерациялану, миграциялану және аккумуляциялану жағдайлары жан-жақты қарастырылады. Сонымен қатар, рифтіге дейінгі кешендердің және фундаменттің үгілу қыртысының мұнай-газ жиналу үдерістеріндегі рөлі және ОТБ мұнайларының геохимиялық ерекшеліктері толығымен талданады. Осы кезеңде юра мұнайгазанаалық қалыңдықтардың мұнай-газ генерациялық әлеуеті туралы түсініктер едәуір кеңейтіліп, көмірсутектердің тік бағыттағы миграция механизмдері мен көпқабатты кеніштердің қалыптасу заңдылықтары нақтыланды.

Қазіргі зерттеу сатысы локальды іздеу жұмыстарынан мұнай-газ жүйелерін жүйелі түрде талдауға сондай-ақ, жаңа мұнай-газ жиналу аймақтарын болжауға көшуімен ерекшеленеді. Аймақтың геологиясы мен мұнай-газдылығы жөніндегі соңғы деректер 2009-2013 жылдар аралығында жүзеге асырылған «Қазақстан Республикасының шөгінді бассейндерін кешенді зерттеу» атты ірі салалық жобада жинақталып қарастырылған. Аталған жобаның авторлары қатарына У.А. Акчулаков, Б.Б. Шагиrow, П.Н. Коврижных, А.Т. Урдабаев және басқа да зерттеушілер жатады (бұдан әрі-ҚР КИОБ). ОТБ-ның зерттелу деңгейінің жоғары болуына қарамастан, оның геологиялық құрылысына қатысты бірқатар мәселелер әлі де талқылау нысаны болып отыр. Атап айтқанда, рифтіге дейінгі кешеннің терең горизонттары, көмірсутектердің тік миграциясының механизмдері және палеозойлық іргетастың ресурстық әлеуеті жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Бұл жағдай аймақтың мұнай-газдылығын тереңірек ашуға бағытталған кешенді зерттеулердің өзектілігін айқындайды [5]. Осылайша, ОТБ зерттелу барысында аймақтық геологиялық объекіден Қазақстандағы жан-жақты зерттелген әрі болашағы зор мұнай-газды аумақтардың біріне дейінгі даму жолынан өтті. Қазіргі кезең оның зерттелуінде классикалық іздеу-барлау жұмыстарынан мұнай-газ жүйелерін кешенді талдауға және жаңа мұнай-газ жиналу аймақтарын болжауға бағытталған жүйелі тәсілге көшуімен сипатталады.

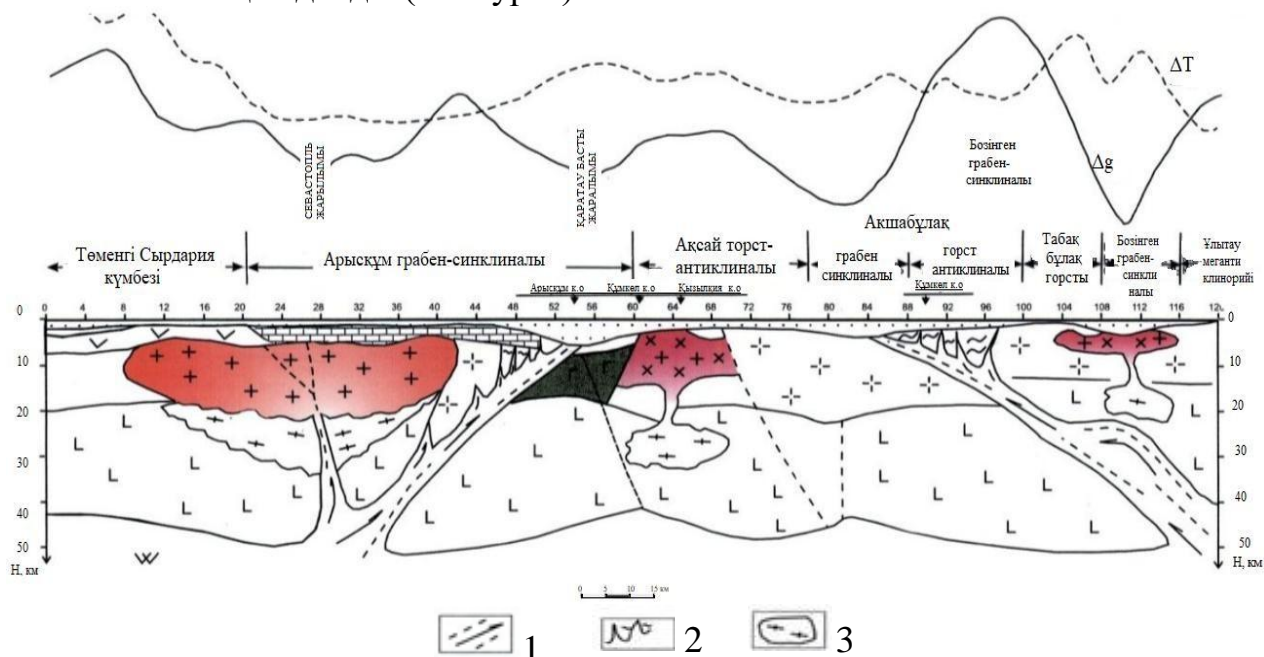
1.2 Сейсмикалық зерттеулер

Өткен ғасырдың 1980-жылдарының басынан бастап ОТБ аумағында ауқымды өңірлік сейсмикалық зерттеулер кезеңі басталды. 1983 жылы МОГТ әдісі бойынша сейсmobарлау жұмыстары кең көлемде жүргізіліп, олар 1990-жылдардың ортасына дейін жалғастырылды. Осы уақыт аралығында шамамен 22 мың желілі километр сейсмикалық профильдер түсіріліп, нәтижесінде 42 жергілікті көтерілу айқындалды, олардың 15 құрылымы нақтылап зерттеліп, бірінші кезектегі бұрғылауға даярланды.

Бассейнді практикалық тұрғыда игеру 1984 жылдан басталып, сол жылы іздеу-барлау ұңғымаларын бұрғылау жұмыстары қолға алынды. Кейінгі он жыл ішінде жалпы өту көлемі шамамен 395 мың метрді құрайтын 230 ұңғыма

бұрғыланып, бұрғылау жұмыстарының аумақтық тығыздығы едәуір жоғары деңгейге жетті (орта есеппен 269 км² аумаққа 1 ұңғымадан келеді). 1984 жылы өңір үшін аса маңызды ғылыми-өндірістік нәтиже алынып, Кумкөл мұнай кенорнының ашылуы тіркелді. Қазіргі кезеңде геофизикалық әдістер көмірсутек шикізаты кенорындарын іздеу, барлау және игеру міндеттерін шешуде кеңінен қолданылады. Геофизикалық зерттеулердің барлық әдістері геологиялық мәліметтермен кешенді түрде біріктіріле отырып, бір жағынан аймақтық деңгейдегі міндеттерді шешу үшін, екінші жағынан мұнай мен газ кен орындарының қорын есептеу және олардың игерілуінің экономикалық тиімділігін талдау үшін қажетті негізгі параметрлерді алу мақсатында пайдаланылады. Өңірлік ауқымдағы сейсмикалық зерттеулердің нәтижелері ОТБ-ның Қазақстан платформасы мен Шығыс Еуропа платформасының түйісу аймағында меридиональ бағытта созылып жатқан ірі Торғай мегаойысының оңтүстік-шығыс бөлігін құрайтынын көрсетті. Аталған мегақұрылым аймақтық деңгейдегі рифттік белдеудің қалыптасуын айқындайтын негізгі геодинамикалық элемент болып табылады [6,7].

Соңғы онжылдықта ОТБ аумағын зерттеу геологиялық-барлау жұмыстарының (ГБЖ) айтарлықтай қарқынды дамуымен сипатталды. Бұл кезеңде геофизикалық әдістердің кең ауқымды кешені қолданылып, іздеу жұмыстарына көптеген жаңа құрылымдар тартылды, соның нәтижесінде жаңа деректер көлемі айтарлықтай ұлғайды және соған сәйкес жаңа кен орындарының едәуір тобы ашылды. Сейсмикалық материалдар мен геоэлектрлік қималарды магнитотеллурикалық зондтау нәтижелерімен кешенді талдау барысында зерттеліп отырған кешеннің мезозойға дейінгі (палеозойға дейінгі) іргетас пен жоғарғы палеозой тау жыныстарының қалыңдығына жіктелетіні айқындалды (1.3-сурет).



Сурет 1.3 - 8354-І сейсмикалық профилі бойымен терең геоэлектрлік қима (Төменгі Сырдария күмбесі - Ұлытау мегаантиклинорийі) [82]

ΔT - Температура аномалиясы, Δg - Гравитациялық өріс аномалиясы, 1 – негізгі және ультранегізді құрамды мантиялық балқымалардың жарықшақ маңы арқылы көшу (миграция) аймақтары; 2- жер қыртысының аллохтонды блоктарының жоғарғы бөліктеріндегі, деформация және қарқынды уатылу аймақтары; 3 - гнейстер мен кристалдық сланецтердегі қышқыл құрамды магмалардың генерациясы мен жер қыртысындағы балқу ошақтарының реликттері.

Берілген кезеңде жүргізілген іздеу-барлау сипатындағы геологиялық зерттеулер нәтижесінде бірқатар жергілікті учаскелер оң нәтижелер көрсетті. Атап айтқанда, мұнай мен газдың 16 жаңа кен орны ашылды, олардың қатарына: Солтүстік Кеңлік, Сарыбұлақ, Шығыс Құмкөл, Солтүстік Нұралы, Тұзкөл, Приозерное, Қарабұлақ, Көкбұлақ, Қызылқия Солтүстік-Батыс, Жыланқыр, Батыс Ащысай, Таур, Қазанғап, Караванчи, Табақ-Бұлақ және Майқыз кен орындары жатады [8,9].

Геофизикалық өрістердің деректері бассейнің бүкіл шеткі аймағын субендік бағытта қамтитын карбонатты платформаның едәуір аумақты таралуы мүмкін екенін көрсетеді. Бассейнің батыс бөлігінде орналасқан 1С ұңғымасын бұрғылау барысында ұңғыма түбі 1120 м тереңдікке жеткен кезде (абсолюттік белгісі 761 м) карбонатты-терригенді құрамдағы тау жыныстар кешені ашылған. Аталған қалыңдық бойынша ұңғыма 403 м интервалды кесіп өткен. Алғашқы кезеңде бұл тау жыныстар шартты түрде жоғарғы палеозойға (C_{IV}) жатқызылған.

Жүргізілген деректерді кешенді интерпретациялау мен талдау нәтижесінде 1С ұңғымасының мәліметтерін бөлініп көрсетілген карбонатты платформаның таралу белдеуімен өзара байланыстыру мүмкіндігі анықталды. Палеотектоникалық тұрғыдан алғанда, геологиялық түсіндіру нәтижелері бассейнің шөгінді жиналу аймағындағы оңтүстік-батыс борттық зонасының дамуына сәйкес келеді. Осы негізде барлау тұрғысынан маңызды болжам жасалды: жоғарғы девон - төменгі таскөмір жасындағы карбонатты платформаның дамуын ескере отырып, бассейнің перспективалық аумағын батыс бағытта, яғни 1С ұңғымасы орналасқан төменгі сырдария күмбезі аймағына қарай кеңейту мүмкіндігі бар.

Карбонатты платформаны даралау, бұдан басқа, негізінен геоэлектрлік өрісті талдау нәтижелерін, бұрғылау деректерін, сондай-ақ магниттік, гравиметриялық және жылулық өрістер бойынша алынған мәліметтерді кешенді біріктіру арқылы негізделді [10]. Геологиялық-барлау жұмыстарын (ГБЖ) кеңейту мақсатында бұрын мезозой шөгінділерінің қалыңдығы аз болуына байланысты Құмкөл ауданынан Солтүстік Торғай бассейніне қарай ірі мұнайгаз шоғырларын болжау ықтималдығы төмен деп есептелген пессимистік көзқарасқа қарамастан, жұмыстар Майбұлақ-Қызылқия-Құмкөл кен орындары сызығынан солтүстікке қарай ығыстырыла бастады. Соған қарамастан, кейінгі зерттеу кезеңдерінде бірқатар жаңа кен орындары, соның ішінде жоғарғы палеозой кешеніне тиесілі нысандар (Солтүстік Кеңлік, Көкбұлақ, Қарабұлақ, Солтүстік-Батыс Қызылқия, Караванчи және т.б.) ашылды. Аталған кен орындарының қима құрамындағы резервуарлық бөлігінің айрықша ерекшелігі-коллекторлық қасиеттерінің жоғары болуы және өнімділік көрсеткіштерінің

едәуір жоғары деңгейде сипатталуы.

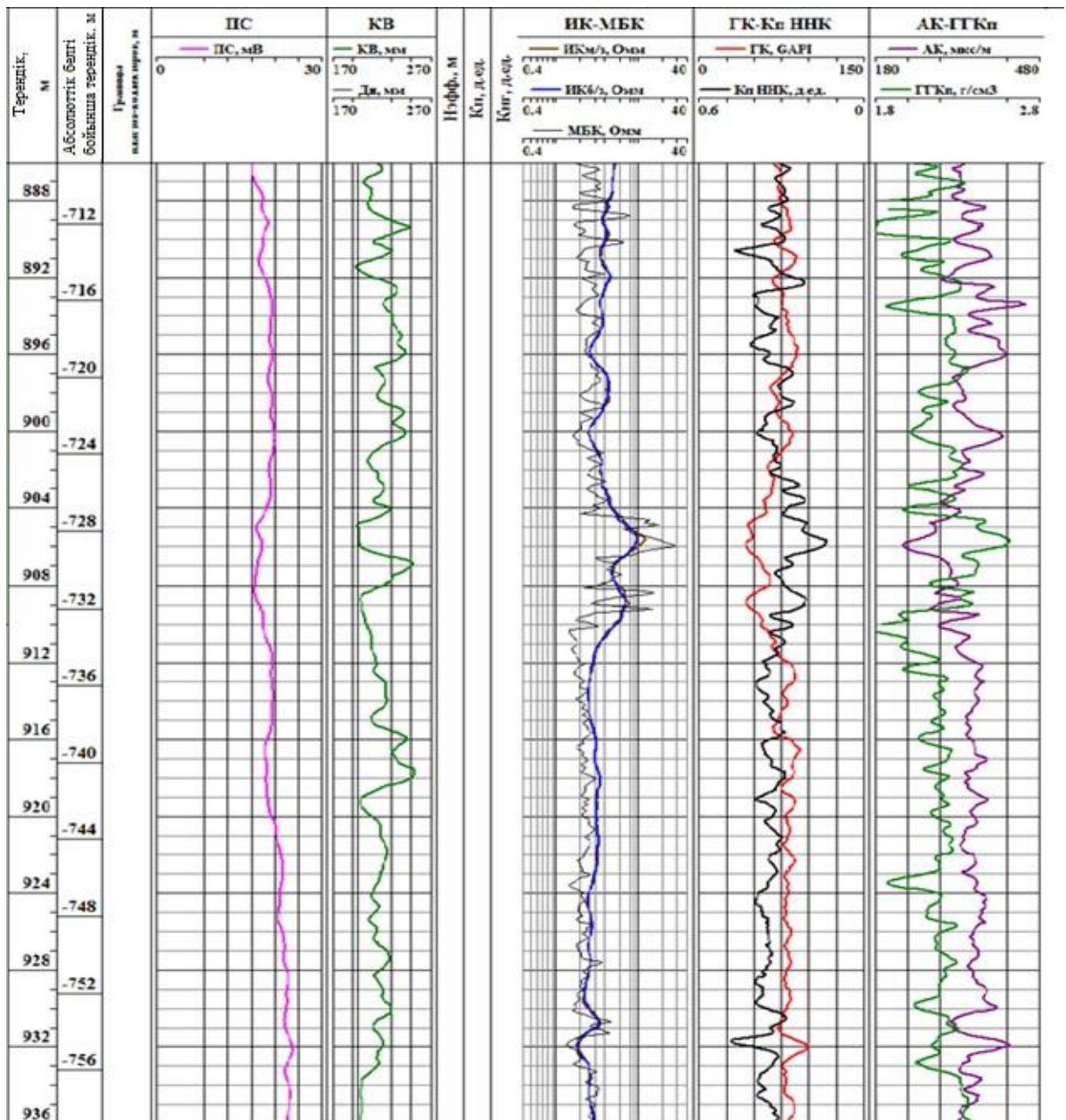
Алынған нәтижелер барлау жұмыстарын қайта жандандырудың және оған іргелес аумақтардағы жоғарғы палеозой тау жыныстарының перспективалылығын нақтылаудың орынды екенін көрсетеді, сонымен қатар зерттеулерді солтүстік бағытта Мынбұлақ ерқатпары мен Жыланшық ойысы шегіне дейін кеңейту қажеттігін дәлелдейді. Аталған аумақтарда сейсмикалық әдістер көмегімен, оның ішінде жоғарғы палеозой кешені бойынша да ірі құрылымдар анықталған. Осыған байланысты бұл территория қазіргі уақытта анықталған көптеген перспективалық жергілікті құрылымдарды тереңірек зерттеуге тарту тұрғысынан басым бағыт ретінде қарастырылуда [11,12].

Мұнай мен газдың жаңа кенорындарын анықтаудың кейінгі перспективалары әртүрлі генетикалық типтегі, негізінен көлемі мен қоры жағынан шағын және орташа болып келетін көмірсутек шоғырланымдарымен байланыстырылады. Зерттеліп отырған нысандардың басым бөлігі жоғарғы палеозой және юра-бор кешендеріндегі антиклиналды емес типтегі тұзақтармен ұштасады. Палеозой тау жыныстары шегінде мұндай тұзақтар квазиплатформалық кешеннің көтеріңкі бөліктеріндегі күмбездік аймақтардың үгілу қабығымен байланысады. Соңғы деректерге сәйкес, көмірсутекке қаныққан тұзақтардың болуы жоғарғы және орта палеозойдың карбонатты-терригенді, әлсіз дислокацияланған әрі әлсіз метаморфтанған кешендеріндегі ірі құрылымдармен, соның ішінде болжамды түрде жоғарғы девон-турней жасындағы рифтік кешендермен де байланысты болуы мүмкін.

Зерттеу нәтижелерінің бірі ретінде, көмірсутектердің жиналуының ең перспективалы оқшаулау аймағы ретінде горст-антиклинальдар мен грабен-синклинальдардың түйісу белдемдері болып табылады. Әсіресе оларды бөлетін жарылымдармен шектелген аймақтарды қарастыру орынды екені көрсетіледі. Осыған байланысты жаңа кенорындарын ашу перспективалары грабен-синклинальдардың борттық бөліктерімен және терең шөгінді «ойыстармен» (Құмкөл, Ақшабұлақ, Майбұлақ, Қызылқия және т.б.) сабақтастырылады. Арысқұм грабен-синклинальының оңтүстік-батыс бөлігінде антиклиналды емес типтегі басым нысандар ретінде ежелгі өзен арналарының «палеоврездерімен» дельталық шөгінділерге байланысты құрылымдар (Нұралы, Доцан және т.б.) негізделген. Жарылымдармен байланысты тұзақтарда жаңа көмірсутек шоғырланымдарын анықтау тұрғысынан терең иілістердегі ойыс аймақтар (Арысқұм, Ақшабұлақ, Сарылан, Бозінген ойыстары) перспективалы болып саналады. Иілістердің борттық бөліктерінде мезозойға дейінгі солтүстік-шығыс бағыттағы жарылымдармен созылған, бұл созылу режимі терең ойыстардың қалыптасуымен байланысты. Ал шөгінді кешеннің төменгі бордың соңына дейін белсенді болған жарылымдары солтүстік-батыс бағытта созылады. Нәтижесінде, әрбір жергілікті тұзақ әртүрлі дәрежедегі аймақтық және жергілікті сипаттағы жарылымдардың әсеріне ұшыраған [13]. Бұл жағдай құрылымдардың созылымы бойындағы жыныс-коллекторлардың сүзгіштік-сыйымдылық қасиеттерінің артуына ықпал еткен деп болжанады.

Осы факторларды ескере отырып, мезозойлық кешен құрылымдары әлі де жоғары перспективалық әлеуетке ие деп бағаланады, себебі олар қолайлы

Зерттеудің басым бағыттарының бірі ретінде жоғарғы палеозой шөгінділер кешені негізделеді, себебі дәл осы кешен шегінде ірі көлемді көмірсутек шоғырланымдары мен кенорындары (Кенлік, Солтүстік-Батыс Қызылқия, Солтүстік Кенлік, Қарабұлақ, Көкбұлақ, Дошан, Караванчи және т.б.) ашылған. Жоғарғы палеозойдағы мұнай-газ резервуарлары, әдетте, көтеріңкі орналасқан аймақтар мен құрылымдық шыңдарға сәйкес келеді және көбінесе карбонатты құрамымен ерекшеленеді (Кенлік, Солтүстік-Батыс Қызылқия және т.б.) [15,16].



Сурет 1.5 – Оңтүстік Торғай бассейнінің мезозой шөгінділерінің геофизикалық сипаттамалары (ҮГЗ)

Жүргізілген жұмыстардың нәтижелері, сейсмикалық барлау мен бұрғылау бойынша алынған жаңа деректер тұзақтардың айқын контрастты көрінісін

көрсетеді. Бұл олардың үлкен амплитудасымен байланысты және уақытша сейсмикалық материалдарда инженерлік құрылымдарға ұқсас сипатта бейнеленуіне әкеледі.

Сонымен қатар, Кенлік-Қызылқия-Қарабұлақ аймағындағы жоғарғы палеозой қимасынан алынған үлгітас материалдарды зерттеу нәтижелері бұл шөгінділердің жоғарғы девон - төменгі таскөмір жасына сәйкес келетінін дәлелдейді. Көмірсутек кенорындарын игерудің соңғы сатыларында қорларды қайта есептеу барысында ұңғымалар бойынша кешенді өндірістік және геофизикалық зерттеулер жүргізудің маңызы артады. Осыған байланысты, ұңғымаларды геофизикалық зерттеудің (ГФЗ) әртүрлі кешендері кеңінен қолданылады (сурет 1.5).

Кез келген геологиялық міндетті шешу кезінде ГФЗ кешені тау жыныстарының негізгі қасиеттері жөнінде ақпарат беретін әдістерді қамтуы тиіс, атап айтқанда: кеуектілік, саздылық, өткізгіштік және мұнайгазға қанығу деңгейі [14]. ГФЗ кешені ұңғымалардың мақсаттық пайдалануына (тіректік, параметрлік, бағалау, іздеу, барлау және пайдалану ұңғымалары), геологиялық қиманың ерекшеліктеріне, бұрғылау жүргізу жағдайларына, күтілетін геологиялық ақпараттың сипатына байланысты айқындалады.

1.3 Параметрлік және іздеу-барлау бұрғылау жұмыстары

Бассейнді игерудің бастапқы кезеңдерінде параметрлік бұрғылау, негізінен, тірек-стратиграфиялық бағытта жүргізілді. Зерттеулердің басты міндеттері шөгінді қиманың репрезентативті стратиграфиялық тіліктерін құрастыру, негізгі стратиграфиялық кешендердің қалыңдығын анықтау, аймақтық шағылдырушы горизонттардың тереңдік белгілерін айқындау, сондай-ақ іргетас тау жыныстарының литологиялық құрамын және физикалық-механикалық қасиеттерін сипаттау болды. Алынған деректер бассейнді іргелі құрылымдық ерекшеліктерін, соның ішінде ойыстың айқын асимметриясын, юра-бор шөгінділерінің қалыңдықтарының контрасты өзгергіштігін және грабен-синклинальдар жүйесінің бар екендігін анықтауға мүмкіндік берді [9,17]. Жалпы алғанда, параметрлік және іздеу-барлау бұрғылауының кешені аймақ бойынша іргелі ақпараттық базаны қалыптастырып, мезозой-кайнозой шөгінді жамылғысының құрылымын кезең-кезеңімен нақтылауға мүмкіндік берді [18].

Бассейнді игерудің бастапқы кезеңдерінде параметрлік бұрғылау негізінен тірек-стратиграфиялық сипатта жүргізілді. Зерттеулердің басты мақсаттары ретінде шөгінді қиманың репрезентативті стратиграфиялық қималарын құрастыру, негізгі стратиграфиялық кешендердің қалыңдығын анықтау, аймақтық шағылысушы горизонттардың тереңдік белгілерін айқындау, сондай-ақ іргетас тау жыныстарының литологиялық құрамын және қасиеттерін сипаттау көзделді. Алынған деректер бассейнді құрылымдық ерекшеліктерін, оның ішінде ойыстың айқын асимметриясын, юра-бор тау жыныстарқалыңдықтарының контрасты өзгергіштігін және грабен-синклинальдар жүйесінің бар екенін анықтауға мүмкіндік берді. Кейінгі

онжылдықтарда жүргізілген іздеу-барлау бұрғылаулары негізінен қолданбалы бағытта дамыды. Бұл жұмыстар перспективалы мұнай-газды тұзақтарды анықтауға, құрылымдардың геометриясын нақтылауға, коллектор тау жыныстарының сүзгілік-сыйымдылық қасиеттерін (ФСҚ) бағалауға және нақты нысандардың мұнай-газдылығын растауға бағытталды.

Зерттеу нәтижесінде жиналған ауқымды деректер юра және бор горизонттарының литолого-фациялық интерпретациясын нақтылауға, тау жыныстарының катагенетикалық түрлену дәрежесін бағалауға, сондай-ақ коллекторлардың қима және латераль бағыттағы таралу заңдылықтарын анықтауға мүмкіндік берді. Әсіресе грабендік аймақтар шөгіндегі органикалық заттың (ОЗ) құрамы мен сипаттамалары жөніндегі мәліметтер ерекше маңызға ие болып, КС түзілуі мен миграциясы механизмдерін терең түсінуге жағдай жасады [19,20].

Параметрлік және барлау ұңғымаларын бұрғылау ОТБ-нің құрылымдық-тектоникалық ерекшеліктерін терең әрі жан-жақты талдаудың негізін қалады. Жүргізілген бұрғылау жұмыстары фундаменттің жату тереңдігінің елеулі айырмашылықтарын айқындап, ойыстың рифттік екенін растады және шөгінді қалыңдықтың ішкі құрылымдық блоктарға жіктелу сипатын анықтауға мүмкіндік берді. Алынған деректер негізінде юра-бор кешендерінің нақтыланған геологиялық модельдері әзірленді, бұл жекелеген учаскелердің мұнай-газдылық болжамдарының дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді.

ОТБ бұрғылау зерттеулерінің кезең-кезеңімен дамуы өңірдегі геологиялық-барлау үдерісінің эволюциясын айқын көрсетеді. XX ғасырдың ортасында басталған алғашқы бұрғылау жұмыстары рифттік аймақтардың құрылымын нақтылауға және мезозой-кайнозой тау жыныстары қимасында ықтимал мұнай-газды горизонттарды анықтауға бағытталды (кесте 1.1). Алғашқы кезеңдерде гравиметриялық және магнитометриялық деректер негізінде жасалған құрылымдық карталар, сондай-ақ өңірлік сейсмикалық барлау материалдары кеңінен пайдаланылды [21].

Кесте 1.1 - Оңтүстік Торғай бассейніндегі бұрғылау кезеңдері

Бұрғылау кезеңі	Уақыттық шеңбері	Негізгі мақсаты	Басты міндеттері	Қолданылған әдістер	Бұрғыланған горизонттар мен нысандар
1	2	3	4	5	6
Параметрлік бұрғылау	1950-1960 жж.	аймақтың тірек стратиграфиялық қималарын қалыптастыру	шөгінді жамылғының қалыңдығын анықтау; шағылысушы негізгі горизонттардың тереңдігін белгілеу; іргетас тау жыныстарының литологиялық және петрографиялық сипаттамасын беру	терең барлау ұңғымалары, керн алу, геофизикалық зерттеулер (каротаж, микропетрография)	мезозой-кайнозой шөгінділері, юра және бор кешендері; бассейн іргетасы; бассейнің құрылымдық картасын жасауға арналған бастапқы қималар

1	2	3	4	5	6
Іздеу-барлау бұрғылауы	1970-1980 жж.	жергілікті перспектив алы құрылымдар мен мұнай-газды горизонттарды айқындау	грабен-синклинальдарды оқшаулау; органикалық заттың таралуын бағалау; коллектор тау жыныстарының сүзгіштік-сыйымдылық қасиеттерін анықтау; перспективалы құрылымдарды сынақтан өткізу	барлау ұңғымалары, аймақтық және детальды 2D сейсmobарлау, керн мен флюидтерді талдау	юра және төменгі бор горизонттары: құмкөл, ақшабұлақ, қарағансай, дощан свиталары; құмкөл, арыс, ақшабұлақ, нұралы, бектас құрылымдары
Барлау және бағалау бұрғылауы	1990-2020 жж.	кен орындарының өнімділігін растау және қорларды нақтылау	өнімді горизонттардың тиімділігін анықтау; коллекторлар мен тұзақтардың қасиеттерін бағалау; көмірсутек қорларын есептеу; құрылымдардың геометриясын және өнімді қабаттардың шекараларын нақтылау	толық барлау ұңғымалары, қабаттарды сынау, геохимиялық талдау, 3D сейсmobарлау, геонавигациялық бұрғылау, сандық модельдеу	юра және бор жасындағы өнімді горизонттар; доюрлік іргетастың терең жатқан кешендері; арысқум ерқатпарының терең бөліктері (>4000 м); литологиялық және стратиграфиялық типтегі жаңа тұзақтар

Ескерту: автор құрастырған

1970-1980-жылдары алғашқы өнеркәсіптік мұнай және газ ағындарының алынуынан кейін іздеу-барлау бұрғылау жұмыстары жүйелі әрі қарқынды сипатталды. Зерттеулердің негізгі нысандары ретінде юра мен төменгі бор шөгінділеріне, атап айтқанда Құмкөл, Ақшабұлақ, Қарағансай және Дощан свиталары белгіленді. Осы кезеңде 400-ден астам ұңғыма бұрғыланып, олардың нәтижелері Құмкөл, Арыс, Ақшабұлақ, Нұралы және Бектас құрылымдарының перспективалылығын анықтауға мүмкіндік берді. Аталған құрылымдардың елеулі бөлігінде өнеркәсіптік маңызы бар көмірсутек ағындары алынды, бұл ОТБ-нің жоғары мұнай-газдылық әлеуетін нақты түрде растады.

1990-жылдардың соңынан бастап үшөлшемді сейсмикалық барлау (3D-сейсмика) мен геонавигациялық бұрғылау технологияларының енгізілуіне байланысты іздеу-барлау жұмыстарының тиімділігі айтарлықтай артты. Бұрын анықталған құрылымдар нақтыланып, өнімді горизонттардың шекаралары дәлденді, сондай-ақ литологиялық және стратиграфиялық типтегі жаңа тұзақтар айқындалды.

Геофизикалық зерттеулер, ұңғымалық каротаж және керн материалдары бойынша алынған деректерді кешенді интерпретациялау қабаттарды корреляциялау дәлдігін және қорларды есептеу сенімділігін едәуір

жоғарылатты [19,20]. Қазіргі кезеңде іздеу-барлау бұрғылауы юра және палеозой жасындағы терең залегелі горизонттарды, сонымен қатар юраға дейінгі фундаментті және жарылымдық аймақтармен, литологиялық экрандалулармен байланысты құрылымдық емес тұзақтарды зерттеуге бағытталған. Әсіресе, 4000 м-ден астам тереңдіктерде мұнаймен қанығу көрсеткіштері жоғары перспективалы интервалдар анықталған Арыскүм ойысына ерекше назар аударылуда.

Сандық геологиялық модельдеу технологиялары мен деректерді автоматтандырылған интерпретациялау жүйелерін қолдану қорларды болжаудың дәлдігін арттырып, барлау ұңғымаларын орналастыруды оңтайландыруға мүмкіндік беруде [22,25].

Осылайша, ОТБ іздеу-барлау бұрғылауы аймақтық стратиграфиялық зерттеулерден бастап, жоғары технологиялық нысаналы бұрғылауға дейінгі эволюциялық жолдан өтті. Бұл өз кезегінде бассейнің мұнайгаз әлеуетін жан-жақты ашуға және оның ресурстарын одан әрі игерудің ғылыми негізделген бағыттарын қалыптастыруға мүмкіндік берді. Қазіргі бұрғылау мен сейсмикалық барлау нәтижелері тұзақтық құрылымдардың айқын көрініс табуын және контрастылығын растап, сейсмикалық қималарда анық құрылымдық пішіндердің қалыптасуына жағдай жасайды. Бұл аймақтың геологиялық модельдерін құру мен мұнай-газдылығын болжау үшін сенімді негіз болып табылады.

Бірінші бөлім бойынша қорытындылар:

1. Оңтүстік Торғай бассейні Қазақстандағы жетекші мұнай-газды аймақтардың қатарына жатады. Аталған аумақтың тектоникалық құрылысы созылымы бойымен дамыған рифттік белдеулердің (грабен-синклинальдар мен горст-антиклинальдардың үйлесімі) қалыптасуымен айқындалады және бұл құрылымдар көмірсутектердің кеңістікте таралуын тікелей бақылаушы факторлар ретінде көрінеді. Ұзақ жылдар бойы жүргізілген аймақтық және детальды зерттеулер нәтижесінде бассейнің құрылысы, стратиграфиялық жіктелуі мен литолого-фациялық ерекшеліктері жөнінде жеткілікті дәрежеде жүйеленген түсінік қалыптасты.

2. Сейсмикалық барлау жұмыстары бассейн аумағының едәуір бөлігін қамтиды және 2D мен 3D форматтағы түсірілімдермен ұсынылған. Сейсмикалық материалдарды 2000 астам ұңғыма бойынша алынған бұрғылау деректерімен кешенді түрде сәйкестендіру мен корреляциялау қиманың құрылымын елеулі нақтылауға, бірқатар жаңа перспективалы жергілікті құрылымдарды айқындауға, сондай-ақ ОТБ қимасының көмірсутектермен жоғары дәрежеде қаныққанын растауға мүмкіндік берді.

3. Параметрлік және іздестіру-барлау бұрғылауы қиманың геологиялық құрылымын нақтылап, оның литолого-стратиграфиялық тұрғыдан жан-жақты сипаттамасын жасауға негіз қалады. Сонымен қатар, коллектор тау жыныстарының сүзгілік-сиымдылық қасиеттерінің (ССҚ) таралуы мен кеңістікте бөліну заңдылықтары тұрғысынан қиманың мұнай-газдылық

әлеуетін бағалауға жағдай жасады.

4. Шөгінді жамылғының блоктық құрылысы және бассейнің рифттік генезисі анықталды. Алынған нәтижелер кейінгі геолого-геофизикалық үлгілерді тұрғызудың, сондай-ақ мұнай мен газды іздеудің перспективалы аймақтарын болжаудың әдістемелік негізі ретінде пайдаланылды.

2 ЗЕРТТЕЛЕТІН АУМАҚТЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫ

2.1 Литолого-стратиграфиялық қима

ОТБ-нің литолого-стратиграфиялық қимасы аумақтың палеозойлық тектоникалық дамуы, мезозойлық рифтогенез кезеңі мен кейінгі кайнозойлық шөгінді жиналу процестері ықпалында қалыптасқан күрделі эволюциялық жолын бейнелейді. Қиманың құрылымдық-фациялық ұйымдасуы палеозойлық фундаменттің блоктық құрылысына, субмеридиональ және солтүстік-батыс бағытта дамыған жарылымдар жүйесіне, сондай-ақ Арысқұм және Жыланшық ойыстары сияқты грабендік ойыстардың дамуына байланысты айқындалады, оларды Мыңбұлақ еркатпары бөліп тұрады (2.1-сурет) [15, 26].

ЭРА (ЭОН) ПЕРИОД	БӨЛІМ	ЯРУС	ҚАБАТ (СЕРИЯ)	ҚАБАТША (ПОДСВИТА)	ҚАБАТ ТӨПТАМАСЫ (СТРУКТУРАЛЫҚ КЕШЕН)	ЛИТОЛОГИЯ	ҚАЛЫҢДЫҒЫ (м)	ПАЛЕОНТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ПАЛИНОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАР
КАЙНОЗОЙ	НЕОГЕН	турон-саитон журылары K ₂			ЖОҒАРҒЫ НЕОГЕН-АНТРОПОГЕНДІК (САЙТОГЕНОВИИ)		0–500	Фораминифералар, остракодтар, моллюскалар, акула тістері
		олигоцен K ₁₋₂	сепоман журысы K _{2s}	Қызылқияқ қабатшасы K _{2kk}			150–700	Фораминифералар: Trochammina; моллюскалар: Astarte subrotunda Mönke, A. alata Vinov, A. antata Vinov, A. astaeon frici Blank, Gibbula catemina (Favre), Fucus periles Munst. Споралар мен тозанграуылдасар: Selaginellaceae, Rouselsporites, Aurosporites, Kuprianipollenis, Vacuopollis және др.
	МЕЛ	альб-сепоман K _{1al}	Тархан – тауықкап K _{1t-k}	жоғарғы-көпшіліктік K _{1d2} төменгі-көпшіліктік K _{1d1}			65–475	Спора-моллендік кезеңдер: Turocosporites, Cicatricosisporites, Gleichenidites, Foveosporites, Retitricolpites, Komloviites, Cinctatopollenites
		неоком журысы K _{1nc}	Даулы қабаты K _{1d}				90–260	Пресноводные остракодты: Cypridea coenobae Labinoва, Cypridea Koskulirinis Mandelst, C. witenensis Mandelst
МЕЗОЗОЙ	ЮРА	тигон журысы J _{3tt}	Ақшабулақ қабаты J _{3ak}	жоғарғы-көпшіліктік J _{3ak2} төменгі-көпшіліктік J _{3ak1}	ОРТА ЖӘНЕ ТӨМЕНГІ ЮРА (РИФТ ТӨПТАМАСЫ)		0–320	Планктонды: Claosporites, Cyathidites minor Coup, Gleichenia laevis Bolch., Chomotietes anagrammensis (K.-M) және др.
		жогарғы-көпшіліктік журысы J _{3kt} J _{3ok}					0–250	Планктонды: Claosporites gorolexus Kos., C. torsous Coup. және др. Споралар: Cyathidites minor Coup., Cyathidites sp.
		келесі журысы J _{3ks}	Қурақол қабаты J _{3kk}				0–370	Планктонды: Picasopollis, Pinaceae, Spheripollenites psilatus Coup., Sph. sabaratus Coup., Sphaerospores sprigii Cook. Споралар: Cyathidites minor Coup., C. australis Coup. және др.
		бит журысы J _{2b} байос журысы J _{2b}	Қарағайсай қабаты J _{2ks}				0–500	Планктонды: Eucommisidites traadsonii Erdman, Споралар: Cyathidites australis Coup. және др.
	КРЕТА	алей журысы топ журысы J _{1t}	Доппанаса қабаты J _{2ds}				0–450	Cyathidites australis Coup., C. minor Coup., Concavispores granulodus, Tranconcavercosisporites discinctes және др. Ombasisporites janctus (K.-M) Sam., Osmundacites wellmanii Coup., O. jurassicus (K.-M) Kuz., Lycopodiumspores marginatus Vin және др.
		плоскобак журысы J _{1p}	Айбалық қабаты (гексакон) J _{1s(b)}				0–1300	Планктонды: Piceapollenites spp., Pinuspollenites spp., Quadraecaulina limbata Mal., Protoconiferus funarus (Dolanus) және др.
		теттант журысы J _{1h}					0–2000– 0–2500	Пылыз: Alisporites pegrandis (Bolch) Ijina, A. robustus Nil. Dipterella oblatinoides Mal., Chomosporites sp. және др.
		органит-жоғарғы C ₂₋₃	турней журысы C _{1t}				0–300	Фораминифералар: Radiosphaera, Visinesphaera, Archaesphaera, Bisphaera, Diploesphaerina, Fotuberitina, Parathuramina, Parastegnammina, Aurora
ПАЛЕОЗОЙ	ДЕВОН	жоғарғы девон D _{3fm}	фран журысы		КАБАТТЕЛІ АНТИКЛИНА		0–300	Фораминифералар: Diploesphaerina, Eoceryprina, Endotheura, Planoarchaediscus, Howchinia, Archaediscus, Monotaxinoides, Tetetaxis
		орта девон D ₂					0–200	
	төменгі девон D ₁			600				
	төменгі-орта девон O ₂₋₃			1500				
ПРОТЕРОЗОЙ	РИФТ	жоғарғы R ₃	Қосқудық қабаты R _{3ks}		ФУНДАМЕНТ		1500	
		орта R ₂	Екстауата қабаты R _{2-bk}				3000	
		төменгі R ₁					4000– 5000	

Сурет 2.1 -Оңтүстік Торғай бассейнінің типтік қимасы [15]

Протерозой - төменгі және орта палеозой (Pt-PZ₁₋₂)

ОТБ аумағындағы протерозой-төменгі палеозой кристалдық іргетас метаморфтық тау жыныстармен (кремнийлі-серицитті және хлоритті-серицитті тақтатастар, гнейстер мен порфириттер) құралған. Олардың үстін орта және жоғарғы палеозойдың метаморфталған әлсіз дислокацияланған шөгінді тау жыныстары жауып жатыр, бұл тау жыныстарквaziплатформалық кешенді (бұдан әрі - КПК) қалыптастырады. Протерозой жасындағы түзілімдерді бұрғылау деректері бойынша Кенлік, Қызылқия, Құмкөл және басқа да аландардың қималары ашылған.

ОТБ қимасындағы іргетас тау жыныстартерең метаморфизмге ұшыраған кешендермен сипатталады, сонымен қатар венд жасының әлсіз метаморфталған түзілімдері де кездеседі. Іргелес аумақтарда іргетас кембрий және ордовик жасындағы қалың шөгінді қабаттармен жабылған, бұл қабаттар оралға дейінгі палеомұхитының қалыптасуы мен эволюциясы барысында түзілген.

Арысқұм және Жыланшық ойыстары аумағындағы ұңғымалардан алынған керн деректеріне сәйкес, фундамент тау жыныстары негізінен бектұрған және көксуй серияларымен сипатталады [27,30].

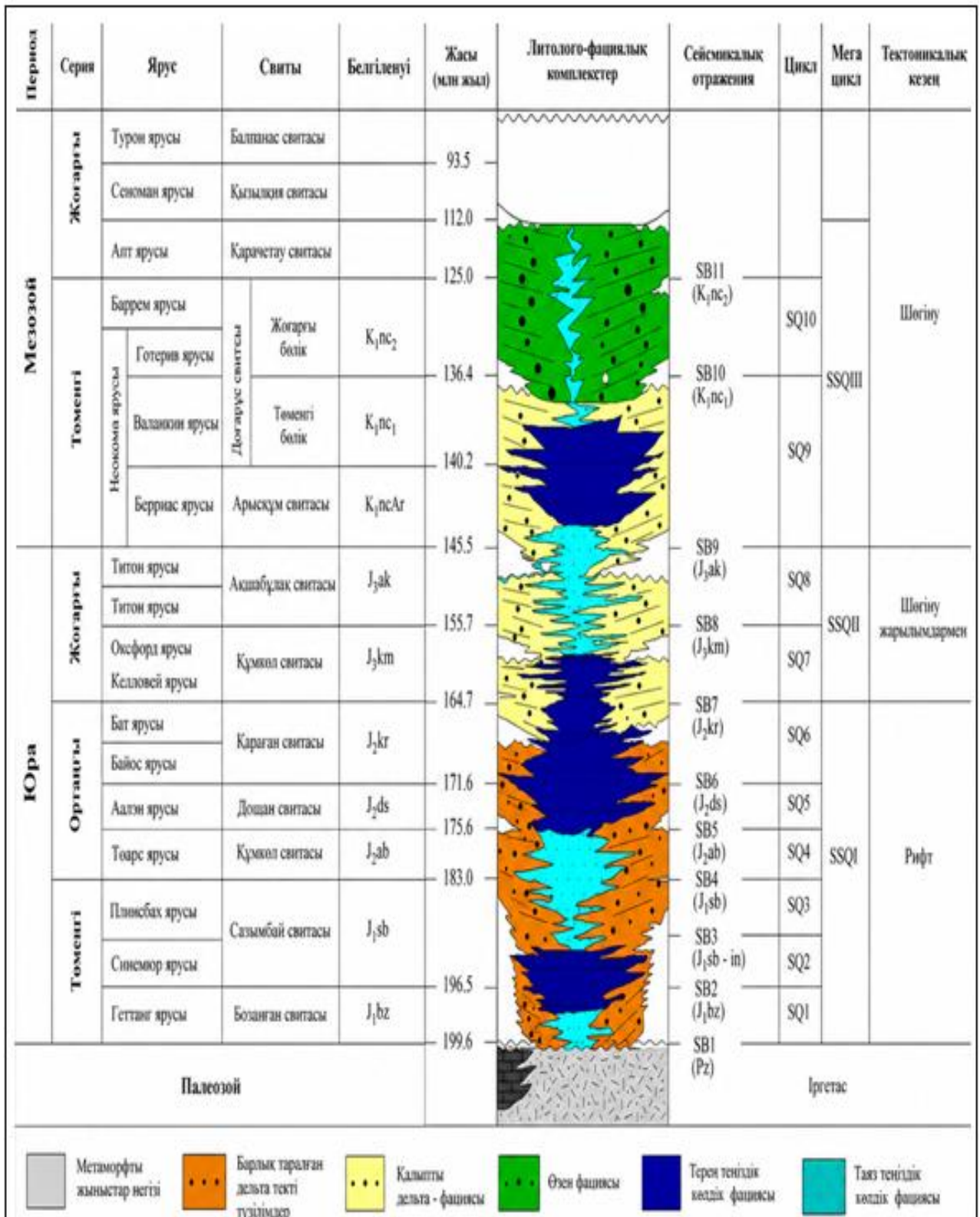
Бектұрған сериясының жасы соңғы зерттеулердің нәтижелері бойынша ерте-орта рифей кезеңіне жатқызылды. Бұл тау жыныстар Ақшабұлақ грабен-синклиналінің шегінде 1-Г, 3-Г, 5-Г Нұралы, 3-Г Ақшабұлақ, 1-П Ақшабұлақ және 2-П Арысқұм терең ұңғымаларымен 1900-3500 м тереңдік интервалында ашылған. Караванчи құрылымында аталған серияның тау жыныстары 2-Г ұңғымасы 1772-1782,6 м аралығында өтілген.

Сонымен қатар, бектұрған сериясының метаморфиттері Ақсай горст-антиклиналь аймағында (1-Г Ақсай; 1674-1680 м) және Арысқұм грабен-синклиналінде орналасқан № 57-С (1207-1210 м) және № 55-С (1075-1082 м) ұңғымаларымен анықталған. Ақшабұлақ грабен-синклиналінің батыс бортында, Арысқұм ойысының орталық бөлігінде орналасқан 2-П Арысқұм ұңғымасы бұрын қарастырылған кешендерден литологиялық құрамы бойынша айқын ерекшеленетін тау жыныстар кешенін ашты. Атап айтқанда, 1901-1909 м тереңдік аралығында әлсіз қызғылт реңі бар жасыл-сұр түсті, айқын гнейс тәрізді текстурасымен сипатталатын гнейстер тіркелді; бұл тау жыныстар Ұлытау аумағындағы бектұрған сериясына жататын жоғарғы протерозойлық лейкократты гнейстермен салыстырмалы түрде сәйкестендіріледі.

2041-2045 м аралығында ұсақ түйірлі лепидогранобластық құрылыммен сипатталатын мүйізді обманка-биотитті гнейстер қимада кесіп өтілді. Тау жыныстарының сланец тәрізді текстурасы биотит қабыршақтарының, мүйізді обманканың созылыңқы тау жыныстарының және қою түсті минералдардың субпараллель бағытта бағдарлануымен анықталады. Кейбір аймақтарда кендік заттардың жеке бөлінулері байқалады [31].

Жоғарыда қабаттасып жатқан көксуй сериясы кеш рифей жасының түзілімдері ретінде айқындалды, ал алдыңғы жіктеулерде бұл тау жыныстар майтөбе сериясы құрамында төменгі протерозойға енгізілген еді. Аталған аудандарда рифейден төменгі палеозойға дейінгі жас аралығын қамтитын гранит-гнейсті кешендер кеңінен таралған. Кейінгі протерозойдың (венда)

түзілімдері ОТБ-ның шығыс жиегінде, Байқоңыр синклинийінің оңтүстікке қарай еңіс бөлігінде орналасқан 4С және 6С ұңғымаларымен ашылған (2.2-сурет).



Сурет 2.2 - Оңтүстік Торғай бассейні қимасындағы шөгінділердің литолого-фацциялық кешендері [45]

Көксу сериясы өзінің типтік құрамдас бөліктері - порфиroidтармен бірге, негізінен, Жыланшық ойысы аумағында ашылған. Ал Арысқұм ойысы шегінде порфиритоидты тау жыныстар 2-Г Дошан ұңғымасында 2991-3000 м тереңдік аралығында анықталған. 2-П Сазымбай параметрлік ұңғымасымен 2968-2975 м және 3040-3122 м интервалдарында липариттік құрамды, қарқынды түрде сланцтанған порфиroidты тау жыныстар ашылған. Бұл тау жыныстарайтарлықтай дәрежеде филлит тәрізді кварц-серицитті тақтатастарға дейін қайта кристалданған. Ашылған қиманың төменгі бөліктерінде органикалық көміртекті заттың едәуір мөлшері шоғырланған аймақтар айқын байқалады. Қиманың түбінен алынған жекелеген үлгілердің литологиялық құрамы өзгеше сипатқа ие. Аталған үлгінің негізгі массасы альбит - кварц - идролуодалық құрамды ұсақ түйіршікті агрегаттан тұрады. Оның ішінде карбонаттың жіңішке желілері мен ұяшықтары, сондай-ақ титанқұрамды минералдардың ұсақ қиыршық дәндері анықталады.

Нұралы және Қараваншы типтес мұнай-газды құрылымдар шегінде гранит-гнейстік және метаморфтық кешендер антимоρφалық көтерілімдердің өзегін құрап, кристалдық фундамент аясында оң тектоникалық, әрі геоморфологиялық пішіндерді қалыптастырады. Мұндай құрылымдар, мезозойлық шөгіндіде көрініс тауып, қатпарлы түрдегі антиклинальдардың қалыптасуына алғышарт болған. Ойпатта силур шөгінділері анықталмады, себебі бұл бүкіл Қазақстан микроконтиненті үшін силур кезеңінде жер қыртысының денудациялық процестердің кеңінен дамуымен және гипсометриялық деңгейде орналасуымен түсіндіріледі [32,34].

Интрузивтік кешендер. Жоғарыда сипатталған метаморфтық, шөгінді және вулканогенді-шөгінді қалыңдықтар әртүрлі интрузивтік түзілімдермен тіліп өтеді. ОТБ аумағында ұңғымалар арқылы докембрий жасының гранит-гнейстік кешендері, сондай-ақ кейінгі тектоникалық кезеңдерге жататын лейкократты граниттер ашылған. Сонымен қатар, іргелес өңірлермен салыстыру негізінде бұл аумақта кеш протерозойдан орта девонға дейінгі аралықта қалыптасқан өзге де интрузивтік түзілімдердің болуы ықтимал.

Гранит-гнейстік кешен. Бұрын атап өтілгендей, Арысқұм ойпаты шегінде метаморфтық тау жыныстар арасында докембрийлік гранит-гнейстік кешендер кеңінен таралған, ал сирек жағдайда кейінгі тектоникалық кезеңдерге тән лейкократты граниттер кездеседі. Граниттер мен гранит-гнейстер келесі ұңғымалармен ашылған: 2-Г Нұралы (1456-1997 м), 1-Г Қараваншы (1840-1848 м), 4-Г Қараваншы (1663-1682 м), 1-П Ақшабұлақ (2787-3184 м), 3-Г Ақшабұлақ (1903-1905 м), 4-Г Арысқұм (2510-2519 м).

ОТБ шөгінді жамылғысының құрамында өңірдің тектоникалық эволюциясының сипаты мен ерекшеліктерін бейнелейтін үш негізгі кешен (құрылымдық қабат) ажыратылады: төменгі - жоғарғы палеозойлық (плиталық) кешен, ортаңғы - мезозойлық және жоғарғы - мезозой-кайнозойлық (платформалық) кешен.

Төменгі жоғарғы палеозойлық құрылымдық қабат. Бұл жасындағы шөгінділер квазиплатформалық кешен (бұдан әрі - КПК) құрамында ажыратылады. Аталған кешеннің тау жыныстары ОТБ аумағында іргетас

тау жыныстарымен салыстырғанда шектеулі алаңды алып жатыр және жоғарғы палеозойға тән әлсіз метаморфтанған, тектоникалық бұзылуы шамалы терригенді шөгінділермен сипатталады. Фациалдық-формациялық құрамы бойынша бұл түзілімдер Орталық Торғай, Шу-Сарысу және Қызылқұм бассейндеріндегі сәйкес жасындағы кешендермен ұқсас. КПК құрамында девон және таскөмір дәуірінің (С₁-С₃) шөгінділері айқындалады.

ОТБ аумағын зерттеу барысында палеозой жасындағы тау жыныстар қимасы кеңінен қамтылған [35]. Жоғарғы палеозойлық қалыңдықтың (PZ₃) литологиялық сипаттамасы магниттік және гравитациялық өрістер аномалияларын аймақтық профильдік сейсмосбарлау деректерімен кешенді интерпретациялау нәтижелеріне негізделеді. Доцан, Солтүстік және Батыс Қоныс, Ащысай, Нұралы, Құмкөл, Ақсай және өзге де кен орындары қимасында жоғарғы палеозой шөгінділері әртүрлі түйірлі құмтастармен, гравиймен, гравелит қабатшалары бар хлориттенген тақтатастармен, сондай-ақ сұр және қою сұр аргиллиттермен көрсетілген.

Девондық шөгінділер. Зерттеліп отырған өңірде квазиplatformалық кешен аз мөлшердегі ұңғымалармен ғана ашылған және негізінен бассейнің солтүстік-батыс секторында, сондай-ақ Арысқұм ерқатпарының батыс бортының солтүстік бөлігінде, яғни оның Мынбұлақ ойысымен және Төменгі Сырдария күмбезімен түйісу аймағында таралған. Стратиграфиялық тұрғыдан бұл кешен жоғарғы палеозой тау жыныстарын қамтиды.

Аталған тау жыныстар, негізінен, төменгі-орта және орта-жоғарғы девонға тән континенттік қызылтүсті түзілімдермен ұсынылған (кейбір болжамдар бойынша девон қимасы толығымен фамен яруссының төменгі қызылтүсті қабаттарымен шектелуі мүмкін). Сонымен қатар, орта-жоғарғы карбон шөгінділері және фамен-турней (визей) жасындағы әртүрлі құрамды әктастар кеңінен таралған [36,38].

Төменгі және орта девон. ОТБ шегінде анықталған квазиplatformалық жамылғының ең көне тау жыныстары төменгі және орта-жоғарғы девонға жататын түзілімдер болып табылады. Алайда, олардың стратиграфиялық ауқымы кеш девонның фамен яруссына, яғни оның төменгі бөлігіне дейін шектелуі де мүмкін екендігі жоққа шығарылмайды. Мұндай болжам девон кезеңінің соңындағы жалпы геологиялық жағдайды, сондай-ақ Орталық Торғай (Қостанай ерқатпары), Ұлытау, Шу-Сарысу ойысы және өзге де іргелес аймақтардағы фамен яруссының формациялық құрамымен ұқсастығын ескере отырып, анағұрлым ықтимал деп саналады.

Зерттеліп отырған бассейн аумағында аталған тау жыныстар кешені Арысқұм грабен-синклинальының солтүстік-батыс бөлігінде және Жінішкекүм грабен-синклинальында ұңғымалар арқылы ашылған. Олардың ішіндегі оңтүстікте орналасқаны - Арысқұм грабен-синклинальының батыс бортында, 8354-І аймақтық сейсмикалық профилі бойында бұрғыланған Доцан алаңындағы №60-С ұңғыма болып табылады.

Арысқұм грабен-синклинальының солтүстік-батыс шетінің шығыс бортында, Майбұлақ ерқатпарының шығыс жартысының күмбез маңында

орналасқан №2-Г Майбұлақ ұңғымасы арқылы 2031-2035 м тереңдік аралығында (ұңғыма түбі) сұр және жасыл-сұр түсті, тығыз әрі берік алевролиттер ашылған. Бұл тау жыныстар құрамында қалыңдығы бірнеше миллиметрге дейін жететін қоңыр аргиллит қабатшалары кездеседі, қабатталу бұрышы 50-70° шамасында. Қабат беттерінде сырғу айнасы байқалады. Сонымен қатар ұзындығы 1,5 см-ге дейін жететін, субтік бағытталған жарықтар тіркелген, олар кремнийлі, сирек жағдайда кремнийлі-карбонатты материалмен толтырылған.

Жоғарғы девон. Бестөбе көтерілімінен солтүстік-шығысқа қарай, Мынбұлақ ерқатпарының оңтүстік еңісінде орналасқан №50-С ұңғымасы арқылы бор тау жыныстары 1133-1152 м тереңдік аралығында (ұңғыма түбі) аргиллиттерден тұратын қалың қабат ашылған. Бұл аргиллиттер көбіне алевритті, сұр-қоңыр және қою қоңыр түсті, тығыз әрі берік, жекелеген жерлерде және қабатшаларда кремнийленген, карбонатсыз болып келеді және алевролиттермен қабаттасып отырады. Тау жыныстар жарықшақты, жарықтар әртүрлі бағытта дамыған, негізінен субтік, сирек субгоризонталь, кей жағдайда ирек пішінді, кремнийлі және карбонатты материалмен толтырылған [39,40].

Мынбұлақ ерқатпарының батыс бөлігінің орталық аймағында №9-С ұңғымасы арқылы неоком шөгінділерінің астынан 989-1121 м тереңдік аралығында псаммитті-псефитті тау жыныстар кешені ашылған. Қимадағы сынықты материалдың гранулометриялық құрамы бойынша бұл кешен екі айқын бөлікке бөлінеді: жоғарғы (989-1034 м) және төменгі (1034-1121 м). Жоғарғы бөлік сұр-қоңыр және қоңыр-сұр түсті гравелиттер мен конгломераттардан тұрады, кей жерлерде олар ірі түйірлі құмтастарға ауысады. Тау жыныстар сирек субтік жарықтармен тілімденген, жарықтар кальцитпен толтырылған, тығыз алевролиттердің линзалары мен қабатшалары кездеседі. Көрінетін қабатталу бұрышы 40-45° шамасында, алайда бұл кернде байқалатын ірі толқынды қабатталудың фрагменттері болуы да мүмкін. Цементі негізінен кремнийлі, жекелеген аймақтарда сазды-карбонатты. Төменгі бөлік қоңыр-сұр, сұр-қоңыр және қызғылт-сұр түсті, орташа және ірі түйірлі, полиминералды құмтастардан тұрады. Олардың құрамында аргиллит қабатшалары, сирек жағдайда гравелиттер кездеседі. Сынықты материал кварц-серицитті тактатастардан, гранодиориттерден және кремнийлі тау жыныстардан құралған. Цементі сазды, кей жерлерде сазды-карбонатты сипатқа ие [41,42].

Мезозойға дейінгі түзілімдер Жіңішкекүм грабен-синклиналі шегінде, Солтүстік Жіңішкекүм ойысында орналасқан бірқатар терең іздеу ұңғымаларымен де ашылған. Атап айтқанда, 4-Г ұңғымасымен төменгі юра шөгінділерінің астында 2485-2523 м тереңдік аралығында конгломерат-брекчиялар мен гравелитті-конгломераттар кесіп өтілген. Бұл тау жыныстарының түсі ала-құла (қою жасыл, қызғылт, қоңыр), жекелеген аймақтарында және қалталары бойынша гравелитті құмтастарға ауысады. Тау жыныстар айқын хлориттенген және қарқынды жарықшақты. Жарықшақтар әртүрлі бағытта дамыған, субкөлбеу субтікке дейін өзгеріп, сазды-темірлі затпен және кварцпен толтырылған.

Жоғарыда келтірілген деректерге сәйкес, төменгі-орта және жоғарғы

девон түзілімдері шектеулі таралуымен сипатталады. Олар негізінен Мынбұлақ еркатпарының оңтүстік еңісінің орталық бөліктерінде, Арысқұм және Ақшабұлақ грабен-синклинальдарын бөліп тұрған Ақсай горст-антиклинальының солтүстік жартысында шоғырланған.

Жоғарғы девонның фамен ярусy - төменгі карбонның турней және визей ярустары қуатты карбонатты кешенмен сипатталады, оның құрамында аз мөлшерде терригендік қабаттар кездеседі. Соңғы жылдары Кенлік және Көкбұлақ құрылымдары аумағында бұрғыланған ұңғымалар мен геофизикалық зерттеулер нәтижесінде геологиялық барлау жұмыстарының перспективалы нысаны болып «атолл тәрізді» пішінді карбонатты құрылым картаға түсірілді. Аталған құрылым іздестіру жұмыстары үшін перспективалы нысан болып саналады. Геофизикалық деректер бұл құрылымның кристалдық фундаменттің шығыңқы бөлігінде орналасқан қаптама қатпар екенін көрсетеді.

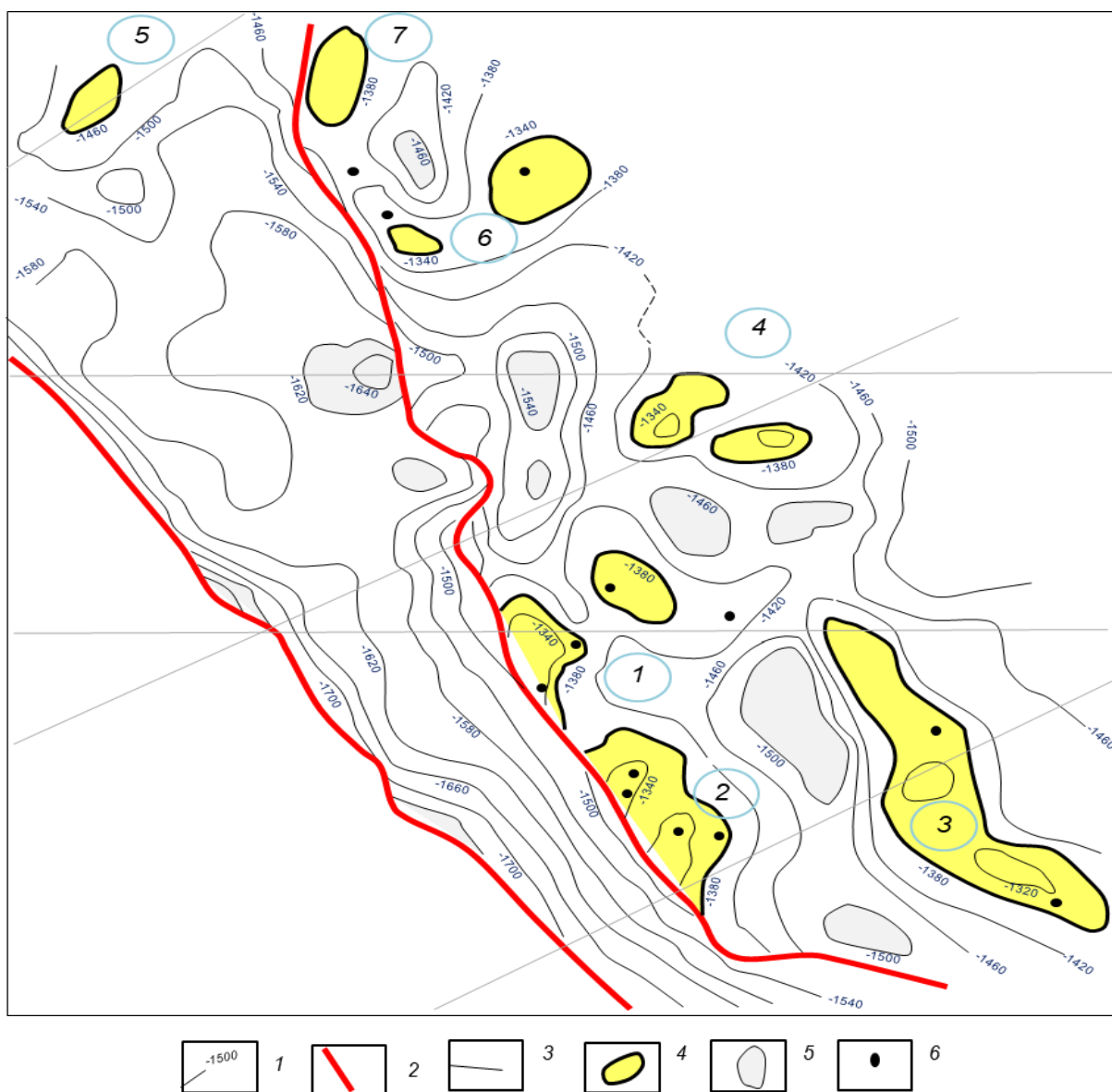
Ұсақ кристалды сұр әктастар 63-С ұңғымасының қимасында да (1230-1250 м аралығында) кеңінен таралған. Бұл тау жыныстары жоғары дәрежедегі жарықшақтылығымен ерекшеленеді. Жарықшақтар әртүрлі бағытта дамыған, негізінен субтіккі сипатта және ақ кальцитпен толтырылған. Кейбір жарықшақтар керн осіне қатысты 45° бұрышпен бағытталған. Сонымен қатар, ұсақталған изоклинальды қатпарда да байқалады, көбінесе фрагменттелген төсеніш жазықтықтары бар. Сирек жағдайда пириттену мен көмірлену белгілері бар әлсіз дамыған сутуралы-стилолитті жіктер анықталады [43,44].

Ақсай горст-антиклиналі аумағындағы, Арысқұм грабен-синклинальының шығыс бортын бойлай орналасқан Кенлік алаңында бұрғыланған 2-Г Кенлік ұңғымасы 1500 м тереңдіктен бастап карбонатты тау жыныстарды ашқан (2.3-сурет). 1517-1524 м аралығында органигенді-сынықты, сұр түсті, берік әрі жарықшақты әктастар кесіп өтілген. Жарықшақтар әртүрлі бағытта, басым бөлігі субтік бағытта дамыған және кальцитпен толтырылған. Тау жыныстарының құрылымдық-текстуралық сипаты массивті типке жатады.

Тау жыныс массасының негізгі бөлігін доломит-кальцитті құрамдағы микрозернисті агрегат құрайды. Қайта кристалдану мен доломиттену процестерінің қарқынды дамуына байланысты бастапқы органигенді құрылым айтарлықтай дәрежеде бұзылған. Органикалық қалдықтар мен олардың іздерінде мшанка сынықтары басым келеді, аз мөлшерде фораминифера қабықшалары анықталған, сонымен қатар, балдыр қалдықтарының болуы тіркеледі. Тау жынысы құрамында көмірлі-сазды затпен толған сирек микростилолиттік жіктер байқалады [31]. Айта кету керек, аталған тау жыныстар тектоникалық әсерге ұшырағаны байқалады, бұл белгілі бір дәрежедегі сланцтын дамуы және ұсақ жарықшақтар жүйесінің қалыптасуымен көрінеді. Жарықшақтар ұсақ кристалды кальцитпен толтырылған. Фораминифера микрофаунасына сәйкес бұл әктастардың жасы турней-визей кезеңдерімен анықталған.

Квазиplatformалық жамылғының карбонатты тау жыныстары Көкбұлақ көтерілімінің күмбездік бөлігінде орналасқан, одан шамамен 20 км солтүстікте бұрғыланған 28-С ұңғымасымен де ашылған. 1400 м тереңдікте сұр, қою сұр, жекелеген қабаттарында ашық сұр және әлсіз сарғыш реңкті, тығыз әрі берік

эктастар анықталған. Тау жыныстары жекелеген қабаттар мен аймақтарда массивті сипатта, жиі брекчияланған және аморфтыдан жасырын және ұсақ кристалды, сирек орташа кристалды құрылымға дейін өзгертін карбонатты материалмен цементтелген [45]. Кейбір толқынды беттерде сутуралы-стилолитті жіктерге ұқсас сазды-қорғасын материал дамыған. Эктастар әртүрлі бағыттағы, ұзындығы бірнеше миллиметрден бірнеше сантиметрге дейін жететін жарықшақтармен қарқынды бөлшектенген.



Сурет 2.3 - Кенлік - Қызылқия - Қарабұлақ аймағының перспективалы нысандары. Ақсай горст-антиклиналының солтүстік бөлігі («Саутс Ойл» ЖШС және «ҚазМұнайГаз» ҰК АҚ деректері бойынша, 2009-2013 жж.)

1 - жоғарғы палеозой шөгінділері беті бойынша изогипстер (ОГ «PZ»), м; 2 - аймақтық жарылымдар; 3 - сейсмикалық профильдер; 4 - карбонатты құрылыстар және іргетас шығыңқыларының жоспардағы контурларымен байланысты жергілікті көтерілімдер (1 - Кенлік, 2 - Оңтүстік Кенлік, 3 - Қызылқия, 4 - Қызылқия Солтүстік-Батыс, 5 - Қарабұлақ, 6 - Солтүстік Кенлік, 7 - Оңтүстік Көкбұлақ); 5 - иілістер; 6 - бұрғыланған іздеу ұңғымалары.

Орта карбон. Аталған стратиграфиялық деңгейге жататын тау жыныстар тек Жінішкекүм грабен-синклиналінің шегінде, №2-Г ұңғымасының қимасында анықталған. Бұл ұңғыма Сазымбай свитасының конгломераттарының астында, 2830-3005 м тереңдік аралығында (ҰГЗ материалдары бойынша) орта карбонға сәйкес келетін тау жыныстарды ашқан. Көрсетілген қалыңдық интервалы бойынша үш интервалдан керн алынып, кернді іріктеу кезең-кезеңімен жүргізілді. Қима литологиялық тұрғыдан қызыл түсті континенттік шөгінділермен сипатталады және псаммиттік-псефиттік тау жыныстар ассоциацияларынан құралған. Қиманың жоғары бөліктеріне қарай кластикалық материалдың түйірлік өлшемі біртіндеп ұсақталады, ал қиманың жоғарғы бөлігінде сирек кездесетін, аз қалыңдықты пелиттік қабатшалар байқалады. Жалпы алғанда, аталған қалыңдық екі айқын байқалатын литологиялық ритммен сипатталады: олар қызыл түсті ассоциациялар және псефиттік тау жыныстар[24,33].

Орта мезозойлық құрылымдық қабат. Аталған кешеннің қимасы мезозой кезеңінде қалыптасқан грабен-синклинальдар мен горст-антиклинальдардың шөгінділік толуымен сипатталатын қабаттар жиынтығын құрайды.

Стратиграфиялық тұрғыдан алғанда, рифттік кешен (J_{1-2}) сазымбай, айбалы, дощан және қарағансай свиталарының шөгінділерін қамтиды және юра жүйесінің төменгі және орта бөлімдерінің көлемінде қарастырылады. Юра шөгінділері жалпы параметрлік және терең іздеу ұңғымаларының қималары бойынша, кәсіпшілік геофизика материалдары, далалық сейсмикалық барлау деректері және палинологиялық зерттеулер нәтижелері негізінде жан-жақты зерттелген [34]. Бұл шөгінділер литологиялық құрамының әр түрлілігімен қатар, қималардың стратиграфиялық тұрғыдан салыстырмалы толықтығымен сипатталады.

Сазымбай свитасы ($J_{1het-sin}$). Жалпы алғанда, сазымбай свитасының қимасы құмды-конгломератты және алевролитті тау жыныстардан тұрады. Олардың арасында аргиллиттер мен алевро-аргиллиттердің жұқа қабаттары кездеседі. Жыланшық ойысында бұл свита негізінен конгломераттардан құралған, ал шығыс бағытта (Бозшакөл грабен-синклиналі аумағында) олар құмтастарға, алевролит қабаттарымен алмастырыла отырып өтеді. Арыскүм ойпатында аталған свитаның шөгінділері көптеген бұрғылау ұңғымаларымен ашылған.

Айбалын свитасы ($J_{1sin-plb}$) сазымбай свитасы сияқты параметрлік ұңғымалар қималарында анықталған. Бұл свитаның тау жыныстары тоар-байос жасындағы дощан свитасының шөгінділерімен жабылады.

Дощан свитасы ($J_{1-toa-baj}$) барлық рифттік құрылымдарда (грабен-синклинальдарда) кең таралған. Таралу ауқымы жағынан ол сазымбай және айбалин свиталарымен салыстырғанда анағұрлым ауқымды. Литологиялық тұрғыдан дощан свитасы негізінен алевролиттер мен аргиллиттерден тұрады, олардың арасында құмтастардың қабаттары, сирек жағдайда гравелиттер кездеседі. Свитаның жоғарғы бөлігінде құмтастардың үлесі айқын басымдылыққа ие.

Қарағансай свитасы (J_{2bth}) ОТБ аумағында бұрғыланған барлық

параметрлік ұңғымаларда (1-П Қарасор ұңғымасынан басқа), сондай-ақ терең барлау ұңғымаларының едәуір бөлігінде толық қалыңдығымен ашылған. Оның жалпы қалыңдығы, әдетте, 300 м-ден аспайды. Литологиялық құрамы қара түсті әктасты аргиллиттерден, сұр алевролиттер мен құмтастардан тұрады, олардың арасында көмір мен жанғыш тақтатастардың жұқа қабаттары кездеседі. Қарағансай свитасының жасы спора-тозаң кешендерінің деректері мен геофизикалық зерттеулер материалдарын кешенді талдау негізінде айқындалған. Аталған кешен көршілес аймақтардағы теңіз омыртқасыздарының фаунасымен сипатталатын бат яруссының шөгінділеріне жақын келеді [34]. Дошан және қарағансай свиталарының ішкі құрылысы, заттық құрамы мен құрылымдық-текстуралық ерекшеліктері олардың жиналуы рифтогенездің толық цикліндегі шөгу сатысында жүзеге асқанын көрсетеді. Көршілес өңірлермен салыстыру негізінде бұл шөгінділер жоғарғы триас-юра жасының континенттік терригенді-көмірлі (аллювиальды-көлдік-батпақты) формациясына жатқызылған.

Жоғарғы мезозой-кайнозойлық (платформалық) құрылымдық қабат.

ОТБ - де бор дәуірінің шөгінділері (К) кең ауқымда таралған. Олар субгоризонтальды түрде жата отырып, айқын платформалық жамылғыны құрайды. Бұл шөгінділер литологиялық құрамы жағынан алуан түрлі болып келеді әрі органикалық қалдықтармен әркелкі қаныққан. Литолого-фациялық құрамды талдау, спора-тозаң кешендерін, микрофаунаны және моллюск фаунасын зерттеу, сондай-ақ ұңғымаларды геофизикалық зерттеу деректерін пайдалану бор дәуірі шөгінділерін жан жақты стратиграфиялық жіктеуге және ОТБ аумағында корреляциялауға мүмкіндік берді. ОТБ аумағында бор дәуірі шөгінділерінің құрамында келесі стратиграфиялық бірліктер ажыратылады: даул, қарашатау, баймұрат, қорғанбек, балапан, қанқазған свиталары, сондай-ақ сантон, кампана және маастрихта ярустары.

Даул свитасы (К₁ пс). Даул свитасының шөгінділері Арыскүм ойпаты мен Мыңбұлақ еркатпарының шегінде кең таралған. Литологиялық ерекшеліктеріне қарай бұл свита төменгі және жоғарғы дауль свиталарына бөлінеді. Жыланшық ойысында төменгі дауль свитасының шөгінділері сенімді түрде анықталмаған. Төменгі свита құмдармен, құмтастармен, алевролиттермен, саздармен және мергельдермен сипатталады. Жоғарғы бөлімі жасыл-сұр және қызыл-қоңыр түсті саздар, алевролиттер, құмтастар және гравелиттер мен ұсақ малтатасты конгломераттардың кезектесіп келуімен ерекшеленеді.

Сантон яруссы (К₂ сан). Сантон яруссының шөгінділері ОТБ –нің барлық аумақтарында таралған. Олар қанқазған свитасының континенттік қызыл түсті шөгінділерін айқын стратиграфиялық үзіліспен жабады. Сантон шөгінділерінің қимасында құмды тау жыныстар басым, ал сазды тау жыныстар бағыныңқы роль атқарады. Құмдар мен құмтастар ұсақ түйірлі кварцты құрамымен, глаукониттің болуымен сипатталады. Қабаттың қалыңдығы әдетте 70-120 м аралығында.

Кампан яруссы (К₂ стр). Кампан яруссының шөгінділері ОТБ аумағында кең таралған және қимада айқын көрінеді. Олар негізінен саздар мен алевролиттерден тұрады, ал құмтастар сирек қабатшалар түрінде кездеседі.

Саздар алевритті, сұр, қою сұр және жасылдау-сұр түсті, каолинит-гидрослюдады құрамымен, органикалық қалдықтардың ұсақ бөлшектерімен сипатталады, олардың бойымен пирит минералдануы дамыған. Сонымен қатар глауконит түйірлері мен жұқа қабырғалы моллюск қабықшалары байқалады. Қиманың табан бөлігінде қалыңдығы шамамен 0,3 м болатын гравелиттер немесе ұсақ малтатасты конгломераттар қабатшасы анықталады. Бассейннің оңтүстік бөлігінде кампан шөгінділерінің қалыңдығы 20-50 м аралығында.

Маастрихт ярусы (K₂ таа). Маастрихт ярусының шөгінділері де бассейн аумағында кеңінен таралған және кампан тау жыныстарын трансгрессивті стратиграфиялық үзіліспен жауып жатады. Арыскұм ойысы шегінде кварцты және кварц-далашпатты құмтастар басым, олар әктасты немесе карбонатты цементпен байланысқан. Бұл тау жыныстарының айрықша белгісі - органигендік детриттің көп мөлшері, жоғары карбонаттылығы, ірі моллюск қабықшаларының, аммонит фрагменттерінің, тұтас гастроподтар мен фораминифералардың кездесуі; олардың қуыстары жиі пиритпен толтырылған. Карбонатты қабаттың табанында жұқа ұсақ малтатасты конгломерат қабаты байқалады. Аталған шөгінділердің қалыңдығы, әдетте, 10-40 м аралығында өзгереді.

Кайнозой шөгінділерінің кешені (KZ). Зерттеліп отырған аймақ бұрғыланған ұңғымалар үлгі тасты (керн) алмай өтті, себебі бұл шөгінділер табиғи ашылымдар мен геологиялық түсірілім процесінде кең көлемде жүргізілген карталау бұрғылау материалдары негізінде жан-жақты зерттелді [33]. Кайнозой түзілімдері палеоген дәуірінің теңіздік шөгінділері мен неоген дәуірінің континенттік тау жыныстарынан тұрады. Палеогендік түзілімдер негізінен сазды құрамымен сипатталады және жергілікті стратиграфиялық бірліктер деңгейінде (свита, қалың қабат, горизонт) төменнен жоғары қарай мынадай литологиялық қатарға жіктеледі: карбонатты құмтастар горизонты, сұр саздар қалыңдығы, мергельдер горизонты, мергельдер мен карбонатты саздар қалыңдығы, балшықтәрізді саздар қалыңдығы, сондай-ақ шағандық сұр және жасылдау-сұр саздар қалыңдығы. Бұл түзілімдердің стратиграфиялық жіктелуі едәуір дәрежеде шартты сипатқа ие және көршілес өңірлердің бір жасындағы құрылымдармен салыстыру негізінде жүзеге асырылған. Арыскұм ойысы шегінде палеоген шөгінділерінің жалпы қалыңдығы 300 м-ге дейін жетсе, Жыланшық ойысында бұл көрсеткіш 500 м-ден асады.

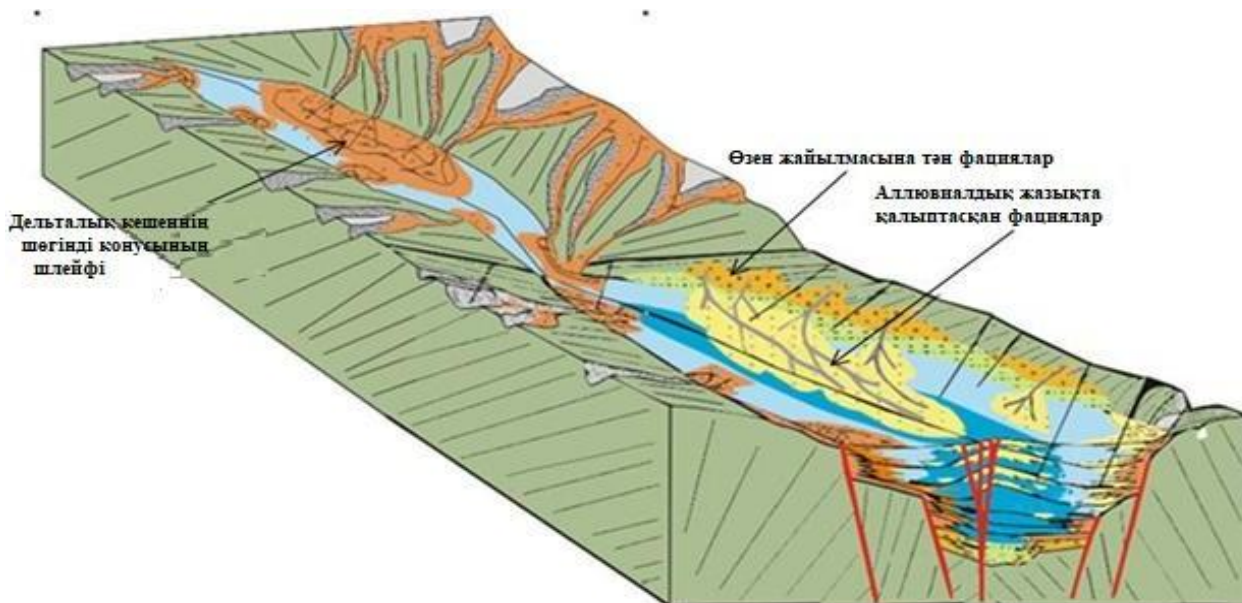
Неоген түзілімдері салыстырмалы түрде жұқа қабатпен сипатталып, аллювиальды-делювиальды және аллювиальды-пролювиальды генезистегі шөгінділерден құралған. Олардың құрамында ашық сұр түсті құмдар мен құмтастар, қиыршықтас, малтатаст және жиі гипстенген саздар кең таралған. Бұл шөгінділердің жалпы қалыңдығы, әдетте, 50 м-ден аспайды. Кайнозой түзілімдерінің жасы мен нақты стратиграфиялық орны фораминиферлер, остракодтар, моллюскілер, акулалардың тістері, сондай-ақ споралар мен тозаңдардан тұратын бай палеонтологиялық кешенге негізделіп отырып анықталған [35].

Палеоген тау жыныстары генетикалық тұрғыдан екі әркелкі бөлікке бөлінеді: теңіздік фациялармен сипатталатын палеоцен-эоцен шөгінділері және

континенттік түзілімдер басым болатын олигоцен жасындағы шөгінділер. Төрттік кезеңнің түзілімдері ОТБ-нің шөгінді жамылғысының ең жоғарғы бөлігін құрайды және толығымен континенттік генезиспен сипатталады. Олардың ең толық қималары бассейнің орталық бөлігінде орналасып, қалыңдығы 50 м-ге дейін жетеді. Литологиялық құрамы әр түрлі және толығымен фациялық жағдайларға тікелей байланысты (кұмдар, түрлі-түсті саздар, лигниттер).

2.2 Әртүрлі құрылымдық қабаттардағы шөгінділердің седиментациялық ерекшеліктері

ОТБ-нің қимасында мезозой және кайнозой жасындағы шөгінділер айқын ажыратылады, олар мезозойға дейінгі тау жыныстарының үстінде стратиграфиялық және тектоникалық үйлеспей жатуымен сипатталады және ірі жарылымдар бойымен таралған. Бассейн іргетасын құрайтын мезозойға дейінгі метаморфтық тау жыныстар, сондай-ақ девон-таскөмір жасындағы квазиплатформалық кешеннің (бұдан әрі - КПК) шөгінділері литологиялық тұрғыдан қызылтүсті континенттік түзілімдермен және эктастармен сипатталады. Жекелеген аймақтарда девон кезеңіне жататын вулканогенді-шөгінді тау жыныстар, атап айтқанда туфтар мен туфоалевролиттер анықталған (2.4-сурет)



Сурет 2.4 - Жінішкекұм және Арысқұм грабен-синклинальдарының түйісу аймағының седиментациялық-тектоникалық моделі [42]

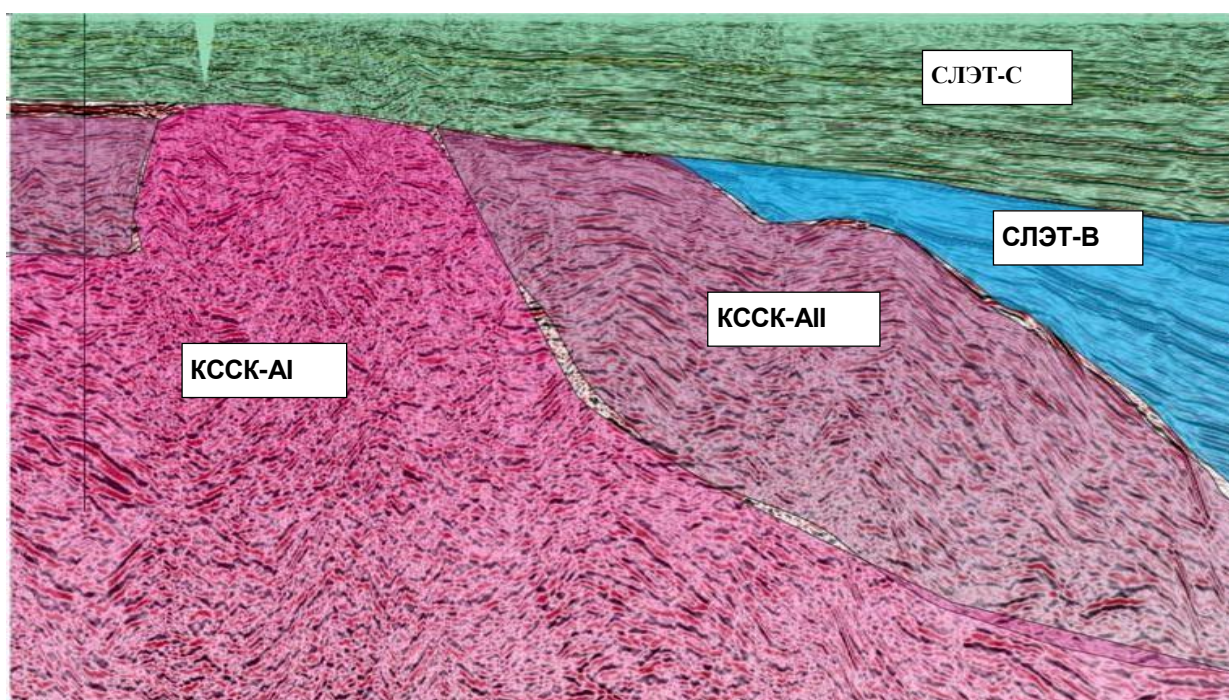
Сейсмикалық зерттеулер материалдарына сәйкес Жінішкекұм және Арысқұм грабен-синклинальдары аумағындағы толқындық өрісте жүргізілген жұмыстардың нәтижелерін жалпылау және қиманы жан-жақты стратиграфиялық жіктеу негізінде 12 негізгі шағылысушы горизонт (I, II, III₁, III₂, III₃, III', IV, IV', V, V', VI, PZ) айқындалды. Аталған шағылысушы горизонттар шөгінді жиналуындағы үзілістердің шекараларымен, сондай-ақ литофациялық ауысулармен тікелей байланысты болып табылады (кесте 1.1).

Кесте 2.1 - Сейсмикалық шағылысушы негізгі горизонттар құрамы

Құрылымды-литологиялық қабат	Квазисинхронды седиментациялы сейсмикалық кешен	Жасы
А. Төменгі - PR+PZ	AI PR-PZ	PR-PZ
	AII PZ	D3-C1
В.Орта - J	BI (ОГ PZ-VI)	J1bz
	BII (ОГ VI-V')	J1sb
	BIII (ОГ V'-V)	J1ab
	BIV (ОГ V-IV')	J1-2ds
	BV (ОГ IV'-IV)	J2kr
	BVI (ОГ IV-III')	J3km
	BVII (ОГ III'-III)	J3ak
С. Жоғары K+KZ	CI (ОГ III-IIa)	K1nc1
	CII (ОГ IIa-II')	K1nc2
	CIII (ОГ II'-II)	K1kk
	CIV (ОГ II-I)	K2
	CV (жоғары ОГ I)	KZ

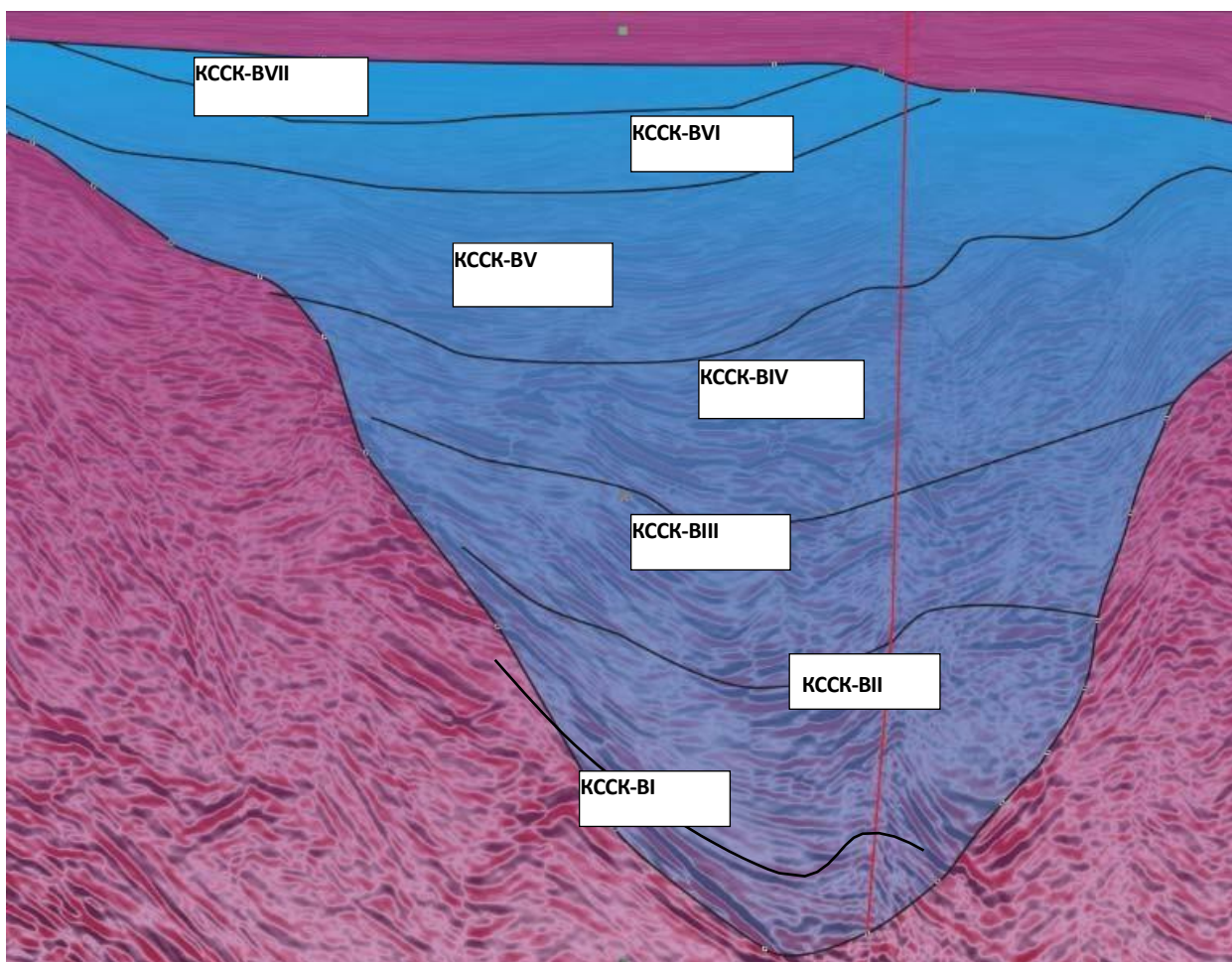
Төменгі құрылымдық-литологиялық қабат фундамент тау жыныстарын қамтиды, бұл деңгейде айқын және үздіксіз шекаралар дерлік байқалмайды. Синфазалық осьтердің бағытталуы әртүрлі сипатта көрінеді. PZ шағылдырушы горизонты эрозиялық беткей ретінде анықталып, төмен және орташа амплитудалы, үзік-үзік әрі ретсіз шағылулармен сипатталады.

Көтеріңкі аймақтарда 2-3 фазалы тербелістер байқалса, грабендерде шағылулардың қадағалану деңгейі әлсіз. Кейбір аймақтарда ОГ-PZ горизонтынан төмен параллель қабатталудан бастап төмпешікті құрылымға дейінгі ішкі бейне айқындалады. Аталған қабат екі квази-синхронды кешенге жіктеледі: AI - ежелгі фундамент (PR-PZ), AII - палеозойдың жас шөгінділері (D₃-C₁) (2.5-сурет) [36].



Сурет 2.5 - Төменгі құрылымдық-литологиялық қабаттың сызбасы

ОТБ-ның ортаңғы құрылымдық қабаты PZ және III горизонттарының аралығында қалыптасып, жылдам шөгінді жиналуымен және ойыстардың жолақ тәрізді таралуымен сипатталатын тафрогендік кешенді құрайды. Қалыңдығы 4 км-ге дейін жететін континенттік юра шөгінділер сызықтық құрылымдық элементтерді толтырған. Ритмді шөгінді қалыңдық үш негізгі цикл бойынша дамыған: әрбір цикл іріобломды құм-конгломератты қабаттардан басталып, сазды тау жыныстармен аяқталған. Атап айтқанда, бұл сазымбай-айбалин, дощан-қарағансай және құмкөл-ақшабұлақ свиталары. Сазымбай свитасынан төмен, Арысқұм ойысының терең бөлігінде Бозінген свитасы дараланып көрсетіледі (2.6-сурет).



Сурет 2.6 - Ортаңғы құрылымдық-литологиялық қабаттың сызбасы

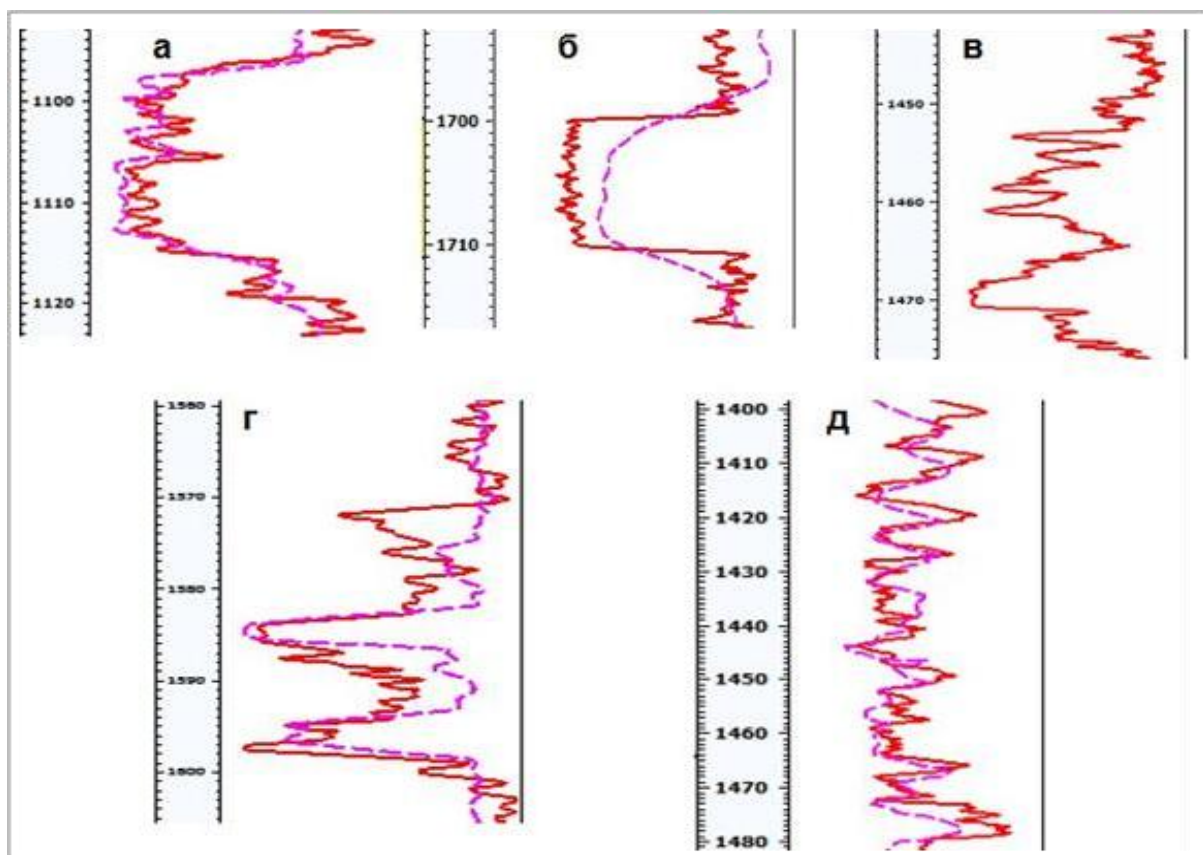
Толқындық өрісті талдау мен стратиграфиялық деректерді жинақтау нәтижелері бойынша юра қабатын жеті квазисинхронды кешенге бөлуге болады. Грабендер шегінде таралған төменгі және орта юраның көлдік-батпақтық генезистегі терригенді-сазды формациялары негізгі мұнайгазтүзілуге қабілетті тау жыныстар болып есептеледі. Бұл шөгінділер созылым бағыты бойынша салыстырмалы түрде тұрақты болып келеді де, көлденең бағытта айқын фациялық өзгерістерге ұшырайды: грабендердің борттық аймақтарында ірі бөлшекті тау жыныстар басым болса, орталық бөліктерінде ұсақ түйірлі шөгінділермен алмасады. Қиманың табан бөлігін молассалық сипаттағы

сазымбай және Бозінген свиталары құрайды. Төменгі VI кешені ОГ-VI шағылысушы горизонтының жабынында орналасқан Бозінген свитасымен байланысты және грабендердің орталық аймақтарында шоғырланған. Бұл кешен төмен амплитудалы, параллель қабатталған шағылысулармен сипатталады, ал оның табаны жапсарласу типіндегі шекарамен шектеледі. ОГ-VI мен ОГ-V аралығында орналасқан B-II кешені ОГ-V' горизонты арқылы екі бөлікке жіктеледі: VII кешені - сазымбай свитасына сәйкес келетін, ірі бөлшекті тау жыныстардан құралған және жоғары амплитудалы шағылысулармен сипатталатын бөлік; VIII кешені - айбалин свитасына тән, сазды литотиптер басым, төмен амплитудалы шағылысулармен көрінетін бөлік. ОГ-V пен ОГ-IV аралығында BIV кешені орналасады, ол дощан свитасына сәйкес келеді және жоғарғы бөлігінде құмтастарға тән орташа амплитудалы шағылысулармен сипатталады. ОГ-IV горизонты бұл кешенді карагансай свитасынан бөліп тұрады. Одан төмен орналасқан BV кешені карагансай свитасымен сәйкес келеді және параллель қабатталған, төмен амплитудалы шағылысулармен ерекшеленеді, ал оның жабынында эрозиялық сәйкессіздік байқалады.

Палеорельефтің ерекшеліктері фациялардың кеңістікте таралу заңдылықтарына елеулі ықпал еткен. Жінішкекұм грабен-синклинали аумағында дощан свитасының қалыптасуы Урал мен Ұлытау бағытынан келетін ағын сулардың әсерімен жүзеге асып, аллювиалды-пролювиалды дельталық конустардың тар және кең шлейфтерінің дамуына жағдай жасаған. Ал оңтүстік бағытта, Арыскұм грабен-синклинали шегінде гидродинамикалық режимнің әлсіреуіне байланысты аллювиалды жазыққа тән өзендік және көлдік фациялар басым сипат алған. Мұнда пролювиалды-дельталық орта құмтастар, алевролиттер мен сазды тау жыныстарының жиі қабаттасуын қамтамасыз еткен. Осыған қарамастан, грабеннің оңтүстік бөлігінде қалыңдығы едәуір, латералды бағытта жақсы сақталған, сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері жоғары коллекторлық қабаттармен сипатталатын шөгінділер кеңінен дамыған.

Жоғарғы ритмо қалың (құмкөл және ақшабұлақ свиталары) Арыскұм ойысында IV және III шағылдырушы горизонттар аралығында орналасып, грабен құрылымдарын толтырады және ішінара горст-антиклиналь аймақтарына таралады. Жінішкекұм грабен-синклиналінде жоғарғы юра шөгінділері әлсіз әрі үзік-үзік түрде дамыған болса, Арыскұм ойысында олар беткі бөлігінде эрозиялық кесінділермен сипатталатын параллель-қабатты шөгінділер түзеді. Аталған кешен жоғарғы юра - миоцен жасындағы эпирифтік формацияның негізін құрайды және Тұран плитасының баяу эпейрогендік тербелістерімен байланысты қалыптасқан [37].

Құмкөл свитасының қимасы аллювиалдық жазық фацияларымен сипатталады: беткейлік шөгінді конустары және аллювиалдық-көлдік ойпаттар кеңінен дамыған. Бұл ортада арналық, жайылмалық және көлдік шөгінділер оқшауланып, Құмкөл кен орнында мұнайға қаныққан негізгі өнімді қабаттар шоғырланған (2.7-сурет).



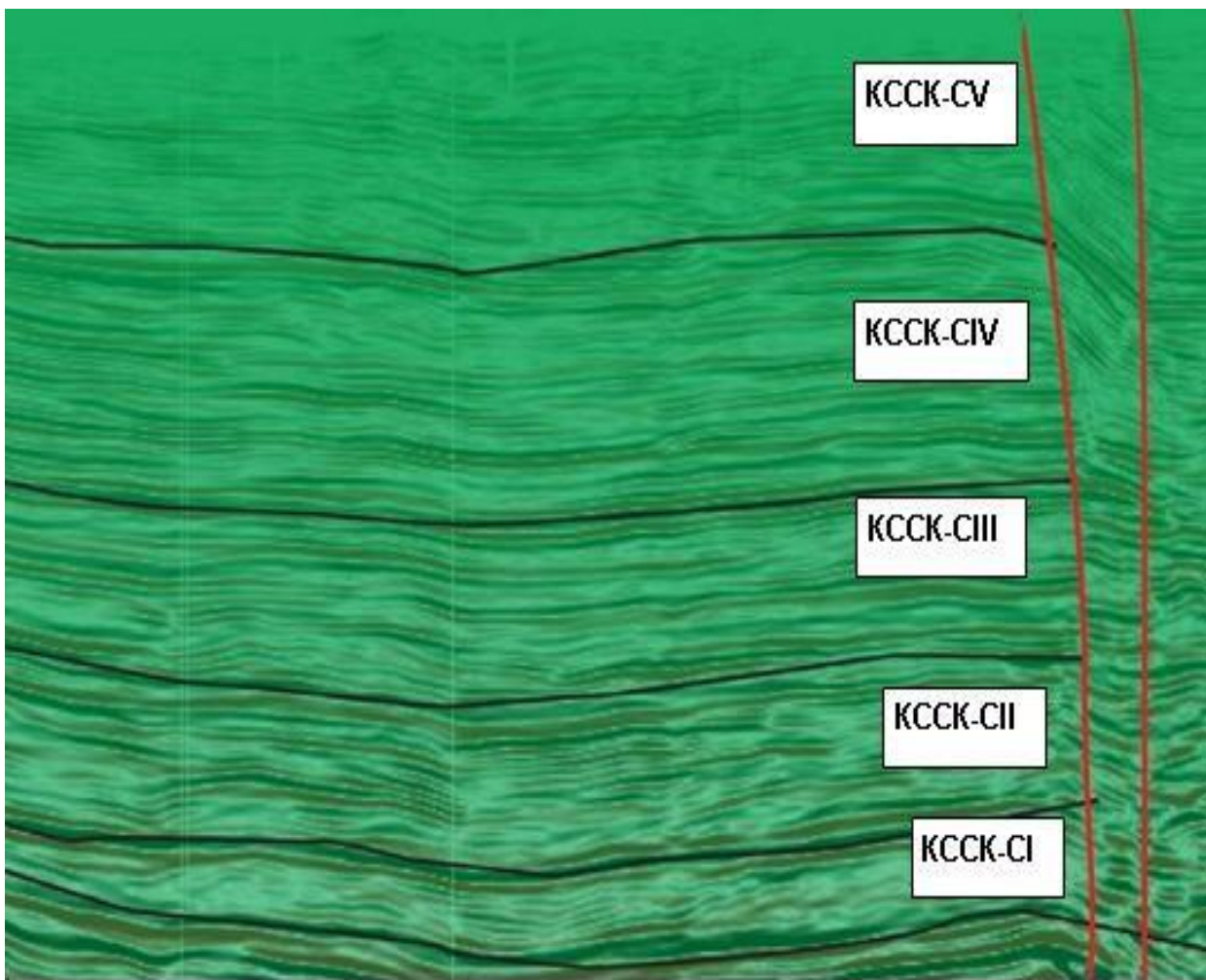
Сурет 2.7 - Фацияның типтік каротаждық қисықтар

а - шектелген көлбеу өзендердің арналары; б - тармақталатын өзендер; в - қарқынды бұралған өзендер; г - шығару конустарының промоині; д - дельта кешенінің су асты бөлігі

Ақшабұлақ свитасы құмкөл свитасының үстін жауып, аймақтық деңгейдегі сұйыққа төзімді қызмет атқарады. ОГ-III шағылысу горизонтының үстінде С (бор-палеоген-төрттік шөгінділер) құрылымдық-литологиялық қабаты орналасады, ол әртүрлі литологиялық құрамдағы тау жыныстарының қабаттаса кезектесуімен сипатталады. Бұл қабатта сейсмикалық шағылысулар үзік-үзік, төмен және орташа амплитудалы болып, параллель қабатталған пішіндерден бұдырлы құрылымдарға дейін өзгеріп отырады. Бор дәуірінің шөгінділері юра және одан да көне тау жыныстарды бұрыштық үйлеспешілік арқылы жауып жатыр, ал иілістердің әрқелкі тектоникалық дамуы бассейнді солтүстік және оңтүстік бөліктерінде литологиялық-фациялық құрылымның едәуір айырмашылықтарынның қалыптасуына әкелген. Стратиграфиялық жіктеу барысында үзілістерді ескере отырып, шөгінді қимада бес квазисинхронды седиментациялық кешен (СI-CV) ажыратылды (2.8-сурет).

Осы жүйеде төменгі бордың (К₁) СI-СII кешендері Па-II' горизонттарымен стратиграфиялық тұрғыда шектеліп, дауыл свитасымен сипатталады. Төменгі даул қабатында арысқұм горизонтымен байланысты мұнайлы құмтастардың, алевролиттердің және сазды тау жыныстарының қабаттаса орналасуы дамыған болса, жоғарғы дауыл бөлігін ала-құла түсті карбонатты саздар мен құмтастар құрайды. Аталған литолого-фациялық ерекшеліктер төменгі бор кешендерінің коллекторлық қасиеттерінің айқын дифференциациялануын және олардың мұнай-газдылық тұрғысынан маңызын

айқындайды. Аталған кешендер СІІІ-СІV кешендеріне ұласады, мұнда карачетау және қызылқия свиталары таяз сулы аллювиальды-көлдік ортада қалыптасқан, ал балапан свитасы жағалаулық - теңіздік жағдайларда түзілген. Жоғарғы сенон тау жыныстарында теңіздік шөгінділер мен жағажайлық фациялар кездесіп, юра кешендерден сенонға өтудің біртіндеп, эволюциялық сипатта жүргенін көрсетеді [38, 39].



Сурет 2.8 - Жоғарғы құрылымдық-литологиялық қабат сызбасы

Палеоген жасындағы шөгінділер маастрихттік кешендердің үстін бұрыштық үйлеспеушілік арқылы жауып жатады. Бұл тау жыныстар литологиялық тұрғыдан палеоценнің кварц-глауконитті түзілімдерімен, сондай-ақ эоцен дәуіріне тән карбонатты-сазды және сазды формациялармен сипатталады. Олигоцен шөгінділері аймақта тек жекелеген реликті қалдықтар түрінде ғана сақталған, ал миоцендік кешендердің болмауы палеогеографиялық дамудың үзілуін көрсетеді. Жоғарғы плиоцен - төменгі төрттік кезеңдерге жататын құмды, құмтасты және қиыршықтасты тау жыныстардан құралған қалыңдық біртіндеп аллювиальды-пролювиальды аккумуляциялық жазықтарға ауысады. Төрттік дәуір шөгінділері шектеулі аумақта ғана таралып (қалыңдығы шамамен 40-60 м), мезозой мен кайнозой тау жыныстарының қазіргі жер бедерімен морфогенетикалық сабақтастығын қамтамасыз етеді.

2.3 Шөгінді тау жыныстарының сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері жоғары аймақтарының таралу заңдылықтары және оларды болжау

ОТБ-ның құрылымдық-геологиялық құрылымын сейсмосбарлау, бұрғылау, керндік зерттеулер және геохимиялық көрсеткіштер деректерін кешенді біріктіру арқылы жүргізілген талдау сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері (бұдан әрі-ССҚ) жоғары аймақтардың кеңістіктік таралуындағы жүйелі заңдылықтарды айқындауға мүмкіндік береді. Аталған заңдылықтар тектоникалық, шөгінді жиналу және стратиграфиялық факторлардың күрделі өзара ықпалы нәтижесінде қалыптасады және бассейн шегіндегі құрылымдық-стратиграфиялық тұзақтарда көмірсутектердің жиналуы, миграциясы мен сақталуына тікелей әсер етеді.

Сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері тұрғысынан ең жоғары перспективалы горизонттар юра (J_2 - J_3) және төменгі борлық (K_1) терригенді шөгінділермен сипатталады. Бұл кешендер жоғары кеуектілігімен 30-35 %-ға дейін және өткізгіштігінің кең ауқымды өзгергіштігімен (бірліктерден жүздеген миллиардсиге дейін) ерекшеленеді [40]. Аталған көрсеткіштер керндік зерттеулердің нәтижелерімен, нейтрондық-гамма каротаж деректерін интерпретациялау арқылы, сондай-ақ мұнай мен битуминозды көріністердің геохимиялық талдауларымен расталады. Атап айтқанда, Парагульов Т.Х. (1995) жүргізген зерттеулер Арысқұм-Мыңбұлақ және Жыланшық рифттік аймақтары шегіндегі юра жасындағы құмтастардың линзалық таралуы ССҚ жоғары локалды аккумуляциялық құрылымдардың қалыптасуына жағдай жасайтынын көрсетеді. Биомаркерлер мен көмірсутектердің изотоптық құрамына негізделген геохимиялық деректер мұнайгазаналық свиталарды анықтауға және көмірсутектер миграциясының ықтимал бағыттарын болжауға мүмкіндік береді. Грабендік иілістер аясындағы юра терригенді горизонттар жоғары тиімді өткізгіштікке ие ірі линзалық құмтасты денелерді қалыптастырып, елеулі көлемдегі көмірсутектерді жинақтай алатын локалды аккумуляциялық аймақтардың дамуына негіз болады.

Орта юра шөгінділер құрамындағы мұнаймен қаныққан төменомды аралықтар ерекше ғылыми және практикалық маңызға ие. Бұл қабаттарда тау жыныстарының меншікті электрлік кедергісінің төмендеуі сазды қоспалардың болуымен және микрожарықшақтылықтың дамуына байланысты байқалады. Соған қарамастан, тиімді кеуектілік пен өткізгіштіктің жоғары деңгейі аталған горизонттарды дербес перспективалы нысандар ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Керндік материалдарды, геофизикалық өлшемдерді және гидродинамикалық деректерді кешенді талдау мұндай төменомды коллекторларда стандартты каротаж қисықтарын интерпретациялау кезінде әрдайым ескеріле бермейтін, бірақ өндірістік тұрғыдан маңызды болуы ықтимал көмірсутек қорларының шоғырлануы мүмкін екенін дәлелдейді [41]. Сүзгілік - сыйымдылық қасиеттері жоғары мәндерімен сипатталатын аймақтардың кеңістіктік таралуы әртүрлі рангтағы құрылымдардың тектоникалық жағдайымен тығыз байланысты. ОТБ рифтогендік белсенділік жағдайында қалыптасқан, соның нәтижесінде терең субмеридионалды және

субендік бағыттағы жарылымдармен шектелген грабендер, жартылай грабендер және ерқатпарлар жүйесі дамыған. ССҚ мәндері жоғары аймақтардың таралуы грабен-синклинальдар мен горст-антиклинальдардың морфологиялық ерекшеліктерімен тікелей байланысты. Рифтогендік аймақтарда құрылымдық ойыстар шегінде линзалы тәрізді құмтастар жиналып, коллекторларды түзеді, ал жарылым аймақтары бойындағы қарқынды жарықшақтану екіншілік кеуектіліктің қалыптасуына және тау жыныстарының өтімділігінің артуына жағдай жасайды. Мұндай тектоникалық аймақтар көмірсутектердің тиімді миграциялық арналары ретінде қызмет етіп, құрылымдық және стратиграфиялық тұзақтардың қалыптасуына ықпал етеді (Каримов және Ажғалиев, 2005) [42].

Бұл құрылымдық элементтер терригенді шөгінділердің жиналуына, линзалы құмды денелердің түзілуіне және жергілікті тұзақтардың қалыптасуына қолайлы орта жасайды. Жарылымдылық аймақтар екіншілік кеуектіліктің қалыптасуына, жарықшақтылықтың күшеюіне, соның нәтижесінде коллекторлардың тиімді өтімділігінің артуына әсер етіп қана қоймай, көмірсутектердің әлеуетті тұзақтарға бағытталған негізгі миграциялық арналары ретінде қызмет атқарады. Терригендік кешендердің литологиялық біртекті болмауы олардың коллекторлық қасиеттерін айқындайтын шешуші факторлардың бірі болып табылады. Арналық, дельталық және аллювиальды-пролювиальды шөгінді денелердің кезектесе дамуы коллекторлар мен флюидоупорлардан тұратын күрделі кеңістіктік жүйенің қалыптасуына әкеледі. Ұсақ түйірлі құмтастар мен сазды интервалдар арасындағы фациялық ауысулар тұрақты резервуарлық қасиеттерді қамтамасыз етіп, көмірсутектердің сақталу ықтималдығын арттырады. Бигараев пен Филиппьевтің (2009) деректері бойынша дәл осындай аймақтарда тәуліктік дебиті 200-300 м³-ке дейін жететін ең өнімді учаскелер анықталған.

Палеозой және докембрий кешендері, соның ішінде кристалдық іргетас пен төменгі палеозойлық шөгінді тау жыныстар, мұнай мен газдың көріністерін көрсетеді, бұл олардың екіншілік кеуектілігі мен жарықшақтылығы дамыған горизонттарының көмірсутек коллекторлары ретінде әлеуетін дәлелдейді. Жарылым-блоктық аймақтарда тектоникалық кернеулер мен катаклаз процестерінің әсерінен екіншілік кеуектілік жүйелері қалыптасып, тау жыныстарының сүзгілік-сиымдылық сипаттамаларының айтарлықтай жақсаруына ықпал етеді. Бұл деректер кеуектілік пен өтімділік негізінен жарықшақтар жүйесі мен литологиялық әртектілік есебінен қалыптасатын дәстүрлі емес коллекторларды болжау барысында ерекше маңызға ие [43].

Седиментациялық процестер коллекторлардың қалыптасуына айтарлықтай әсер етеді. Юра және төменгі бор жасындағы терригендік горизонттар арналық, дельталық және аллювиальды-пролювиальды денелердің кезектесуінен көрінетін айқын фациялық әртектілікпен сипатталады. Осы құрылымдық элементтер шегінде қалыптасқан жергілікті линзалық құмтастар оңтайлы түйірлік құрамымен және жоғары сұрыпталуымен ерекшеленіп, кеуектілік пен өтімділіктің ең жоғары көрсеткіштерін қамтамасыз етеді. Фациялық ауысулар мен ішкі литологиялық өзгерістер коллекторлар мен

жапқыштардың күрделі жүйесін қалыптастырып, көмірсутектердің жиналуының тұрақтылығы мен тиімділігін арттырады.

Керн материалдары мен геофизикалық зерттеулер деректерін интерпретациялау нәтижелері бойынша өнімді коллекторлардың қалыңдығы, кеуектілігі және өткізгіштігі тұрғысынан таралу заңдылықтарын айқындауға мүмкіндік туады. Атап айтқанда, төменгі бор жүйесінің горизонттары қабаттық-күмбездік типтегі шоғырлармен сипатталады: өнімді қабаттардың қалыңдығы 30 м-ге дейін жетеді, кеуектілігі 30-35 % аралығында, ал өткізгіштік көрсеткіші 6700 мД-ге дейін өзгереді. Юра жүйесінің горизонттары қабаттардың күрделі жіктелуімен ерекшеленеді, мұнда линзалы және массивті типтегі шоғырлар кең таралған. Мұнайға қаныққан тиімді қалыңдық 0,8-18 м аралығында ауытқиды, күмбезділік коэффициенті 0,72-ге дейін жетеді, ал коллекторлардың таралуының вариациялық коэффициенті 0,45 шамасында болады. Аталған көрсеткіштер сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері жоғары аймақтарды дәл локализациялауға және олардың кеңістіктік таралуын болжауға мүмкіндік береді. Коллектор тау жыныстарының сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері олардың литологиялық-минералогиялық құрамы мен цементтену дәрежесіне де тікелей тәуелді. Төменгі бор күмбезділік үшін әлсіз гидрослюдаалы-кремнийлі цементтің болуы бастапқы кеуектіліктің сақталуына жағдай жасайды, ал юра жасының алевролитті-күмбезділік кешендерінде карбонатты цементтің таралуы өткізгіштіктің төмендеуіне әкеледі, бұл құбылыс жарықшақтылық пен екінші реттік кеуектіліктің дамуы есебінен ішінара өтеледі [44]. Палеогеоморфологиялық факторлар, соның ішінде фундамент беткейлері, эрозиялық ойыстар және жергілікті көтерілу аймақтары аллювиалдық және дельталық денелердің орналасуын айқындап, көмірсутектердің жинақталуына қолайлы аккумуляциялық құрылымдардың қалыптасуын қамтамасыз етеді.

ССК жоғары аймақтарды кешенді болжау негізгі шағылысу горизонттары бойынша жасалған құрылымдық және стратиграфиялық карталарды салыстыруға, төменомды интервалдарды бөліп көрсетуге, керн материалдары мен мұнайгаз көріністерін талдауға, сондай-ақ жарылым-блоктық құрылымдардың шөгінді жамылғының фациялық әркелкілігімен өзара әрекеттесуін модельдеуге негізделеді. Мұндай тәсіл жан-жақтыболжамдық карталар құруға, жергілікті және аймақтық тұзақтарды анықтауға, көмірсутектердің сақталу жағдайын бағалауға және іздестіру-барлау жұмыстарының басым бағыттарын негіздеуге мүмкіндік береді.

Құрылымдық-геологиялық, фациялық және гидродинамикалық деректердің толық кешенін интеграциялау нәтижесінде ОТБ-нің аумағында бірқатар негізгі перспективалы учаскелер айқындалады. Олардың қатарына юра жасының терригендік қалыңдықтары дамыған. Арысқұм және Жыланшық ойыстарында төменгі бор тау жыныстары жамылғысы жақсы сақталған. Құрама типтегі тұзақтардың қалыптасуымен ерекшеленетін Мынбұлақ ерқатпары палеозой және докембрий тау жыныс кешендерінің жарықшақтылығымен ерекшеленетін жарылымдық аймақтарға жатады. Аталған құрылымдар болашақта дәстүрлі емес коллекторларды болжау тұрғысынан ерекше ғылыми

және іздеу маңыздылығына ие.

Осылайша, ОТБ аумағында сүзгілік-сыйымдылық қасиеттері жоғары аймақтардың кеңістікте таралу заңдылықтары рифтогендік белсенділіктің қарқындылығымен, тектоникалық жіктелумен, шөгінді жамылғының фациялық әркелкілігімен және тау жыныстарының екіншілік өзгерістерімен өзара тығыз байланыста қалыптасатыны анықталды [45]. Бұл факторларды жүйелі түрде есепке алу сенімді болжамдық модельдерді қалыптастыруға, бассейндік геологиялық модельін құруға және ОТБ аумағында жүргізілетін геологиялық-барлау жұмыстарының тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Екінші бөлім бойынша қорытындылар:

1) ОТБ - нің шөгінді жамылғысы палеозой, мезозой және кайнозой жасындағы әртүрлі стратиграфиялық кешендерден құралған. Аталған шөгінді кешендердің қалыптасуы бастапқыда рифтогендік жағдайларда жүріп, кейіннен платформалық типтегі шөгінді жиналу режиміне ауысумен сипатталады. Негізгі мұнай-газдылық кешендер юра және төменгі бор жасындағы свиталармен байланысты. Олар негізінен терригенді тау жыныстарынан тұрады. Қиманың литологиялық әртектілігі, құмды денелердің кең таралуы мен коллекторлы тау жыныстарының қолайлы ССҚ өнеркәсіптік маңызы бар мұнай - газ шоғырларының қалыптасуына қажетті геологиялық алғышарттарды қамтамасыз етеді.

2) ОТБ-нің құрылымдық жоспары сызықты бағытталған грабен-синклинальдар мен оларды бөліп тұратын аралық горст-антиклинальдар жүйесімен анықталады. Аталған құрылымдық элементтер көмірсутектердің құрылымдық және аралас типті тұзақтарының кеңістікте орналасуын бақылайды. Бассейн қимасында үш негізгі құрылымдық кешен ажыратылады: палеозой жасындағы квазиплатформалық кешен, юра жасындағы рифтогендік кешен және бор-кайнозой жасындағы платформалық шөгінді кешен. Мұнай-газдылық тұрғысынан ең перспективалы аймақтарға іргетасы көтеріңкі учаскелер мен рифттік құрылымдардың даму зоналары жатады, дәл осы аймақтарда ОТБнің ірі мұнайгаз кен орындары шоғырланған.

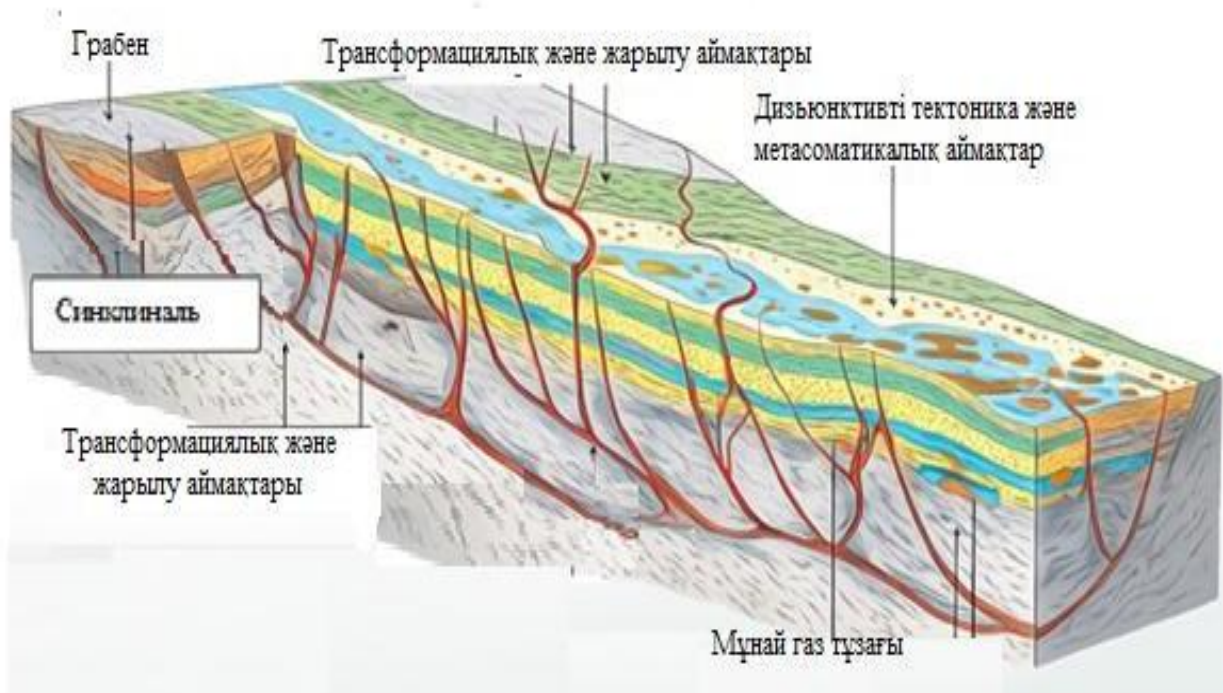
3) Арысқұм ойысы шегінде коллектор тау жыныстарының сүзгілік-сыйымдылық қасиеттерінің таралу заңдылықтары шөгінді қиманың литолого-фациялық өзгергіштігімен және іргетастың палеорельеф морфологиясымен тығыз байланысты. Коллекторлардың дамуы үшін ең қолайлы аймақтар аллювиалдық, делювиалдық және жағалық-көлдік фациялармен ұштасқан, бұл фациялық ортада кеуектілік пен өткізгіштіктің оңтайлы үйлесімі қалыптасады. Коллекторлардың кеңістікте таралу сипаты мен тұзақтардың типтері (сына тәрізді, линза тәрізді, жіпше тәрізді және т.б.) шөгінді жиналу жағдайларымен және қиманың кейінгі тектоникалық қайта өңделуімен айқындалады. Бұл жағдайлар ОТБ аумағында мұнай-газдылығы жоғары жаңа перспективалы аймақтарды ғылыми негізде болжауға мүмкіндік береді.

3 ЗЕРТТЕУ АЙМАҒЫНЫҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСУЫНЫҢ НЕГІЗГІ КЕЗЕҢДЕРІ

3.1 Құрылымдық-формациялық кешендер

Оңтүстік Торғай бассейнінің құрылымдық-формациялық кешендері (бұдан әрі - ҚФК) созылу, майысу және жергілікті сығылу фазаларының кезектесуімен сипатталатын көпсатылы тектоникалық эволюция жағдайында қалыптасқан геологиялық жүйелер жиынтығын білдіреді. Аталған процестер платформалық негіздегі шөгінді жамылғының даму заңдылықтарын анықтап, мұнай-газды қалыңдықтардың айқын кеңістіктік-стратиграфиялық жіктелуіне себеп болды.

Бассейн шегінде грабендер, жартылай грабендер және синклинальды аймақтар сияқты аймақтық сызықтық құрылымдар, сондай-ақ көмірсутектердің аккумуляциясын және қима бойынша коллекторлық қасиеттердің өзгергіштігін бақылайтын локальды морфокұрылымдық элементтер кең таралған [45,46]. Органикалық заттың шоғырлануына және мұнай мен газдың қолайлы құрылымдық әрі литологиялық тұзақтарының қалыптасуына жағдай жасайтын тектоникалық ығысу аймақтары ерекше маңызды рөл атқарады (3.1-сурет).

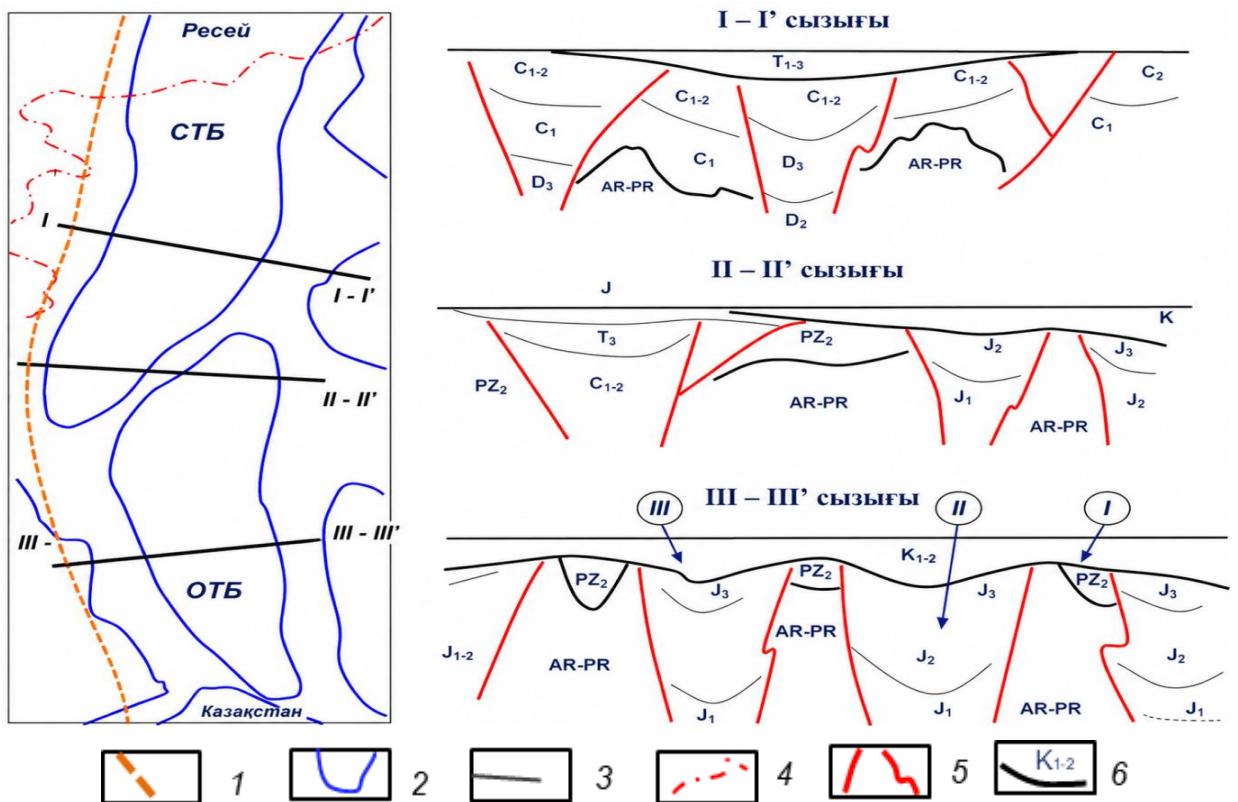


Сурет 3.1 - Оңтүстік Торғай бассейнінің құрылымдық-формациялық кешендері (автор құрастырған)

ҚФК қалыптасуында аймақтық және субаймақтық жарылым жүйелері шешуші рөл атқарады. Олар шөгінді кешеннің қалыңдығын, фациялық зоналылығын және құрылымдық архитектурасын анықтаған негізгі факторлардың бірі болып табылады. Бұл тектоникалық бұзылымдар ұзақ уақыт бойы флюидтердің тік және латералдық миграция арналары қызметін атқарып, терең аймақтардың дренажалуын қамтамасыз етті, әрі мұнай-газ

түзілу затының гидродинамикалық қайта таралу процестеріне қатысқан. Белсенді жарылымдар шегіндегі тау жыныстарының тектоникалық ұсақталуы екіншілік коллектор аймақтарының қалыптасуына және сүзгілік-сыйымдылық параметрлерінің қайта таралуына ықпал етті [47]. Бассейннің жекелеген сегменттерінде дизъюнктивтік құрылымдар гидротермалдық-метасоматтық өзгерістермен ұштасады. Бұл процестер қиманың литологиялық құрылымын өзгертіп, көмірсутектердің локализациялануына қосымша геологиялық алғышарттар қалыптастырған.

Қазіргі таңда ОТБ-нің шамамен 70 % аумағы әртүрлі краттылықтағы аймақтық профильдермен және 2D МОГТ сейсмикалық зерттеулерімен қамтылған. Сондай-ақ, әртүрлі мақсаттағы 2000-нан астам ұңғыма бұрғыланған, оның ішінде кен орындарындағы пайдалану ұңғымалары да бар. Жүргізілген іздеу-барлау жұмыстарының нәтижесінде 50-ден астам мұнай - газ кенорындары ашылды. ОТБ-ның қазіргі құрылымдық жоспары грабен-синклинальдар мен горст-антиклинальдардың (грабенаралық түпкі тау жыныстарының көтерілімдері) қалыптасуымен сипатталады. Рифтогенездің маңызды ерекшеліктерінің бірі - грабен-синклинальдарды толтырған формациялық кешендердің солтүстіктен оңтүстікке қарай біртіндеп жасара түсуі. Рифтогенездің күшеюіне байланысты грабен-синклинальдардың ядролық бөліктерінде оңтүстік бағытта салыстырмалы түрде жас шөгінді кешендер жинақталған (сурет 3.2).



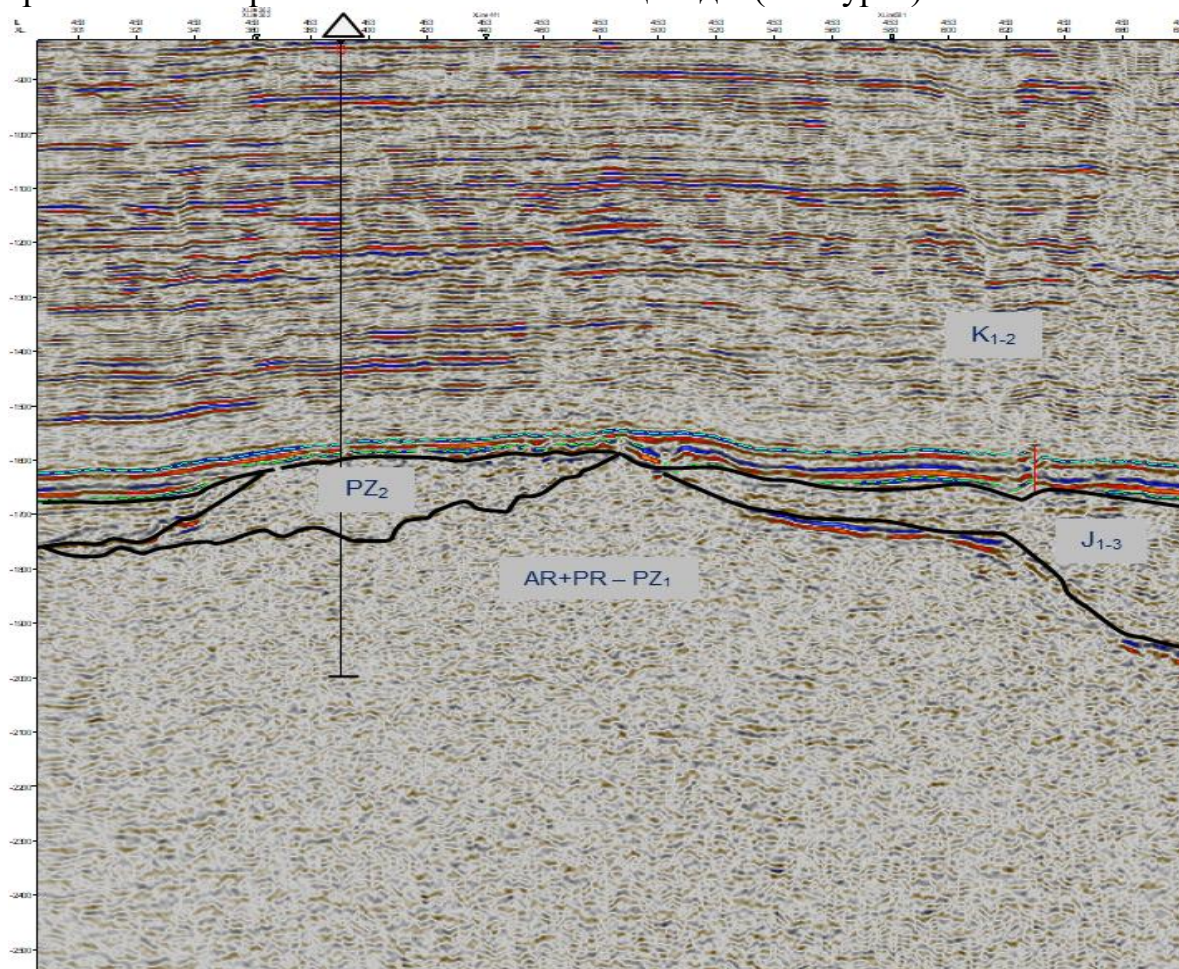
Сурет 3.2 - Торғай мегаойысы. Мезозойлық рифтогенездің дамуы және оның сырғымалы сипатта көрінуінің сұлбасы

1 - Торғай мегаойысының контурлары; 2 - Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы шөгінді бассейндер (ОТБ - Оңтүстік Торғай бассейні, СТБ - Солтүстік Торғай бассейні); 3 -

көлденең бағыттағы өңірлік профильдер сызығы; 4 - Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының мемлекеттік шекарасы; 5 - өңірлік жарылымдар; 6 - негізгі құрылымдық-формацялық кешендердің шекаралары: I - жоғарғы палеозойлық квазиплатформалық (рифтіге дейінгі) кешен; II - юра (рифттік) кешен; III - борлық (платформалық) кешен.

Жоғарғы палеозой шөгінділерінің іргетаспен тығыз жанасу және бірлесіп жату аймақтарындағы заттық құрамы белгілі бір кезеңде пенеплен жағдайының қалыптасуы, континенттік процестердің әсері және олардың жер бетіне жақын орналасуы нәтижесінде тау жыныстарының босаңсыған әрі дезинтеграцияланған аймақтарының қалыптасу жағдайларын көрсетеді.

Бұған Ақсай горст-антиклиналының орталық бөлігіндегі аттас іргетас көтерілімдерімен байланысты Кеңлік, Солтүстік Кеңлік, Солтүстік Қызылқия және Қарабұлақ кен орындарының орналасуы мысал бола алады (Каримов, Ажғалиев, 2005; Исказиев, Ажғалиев, 2009) [48,49]. Кеңлік - Қызылқия аймағындағы палеозойлық көтерілімдер кристалдық іргетастың жоғары көтерілген бөліктеріне сәйкес келетіні байқалады (3.3-сурет).

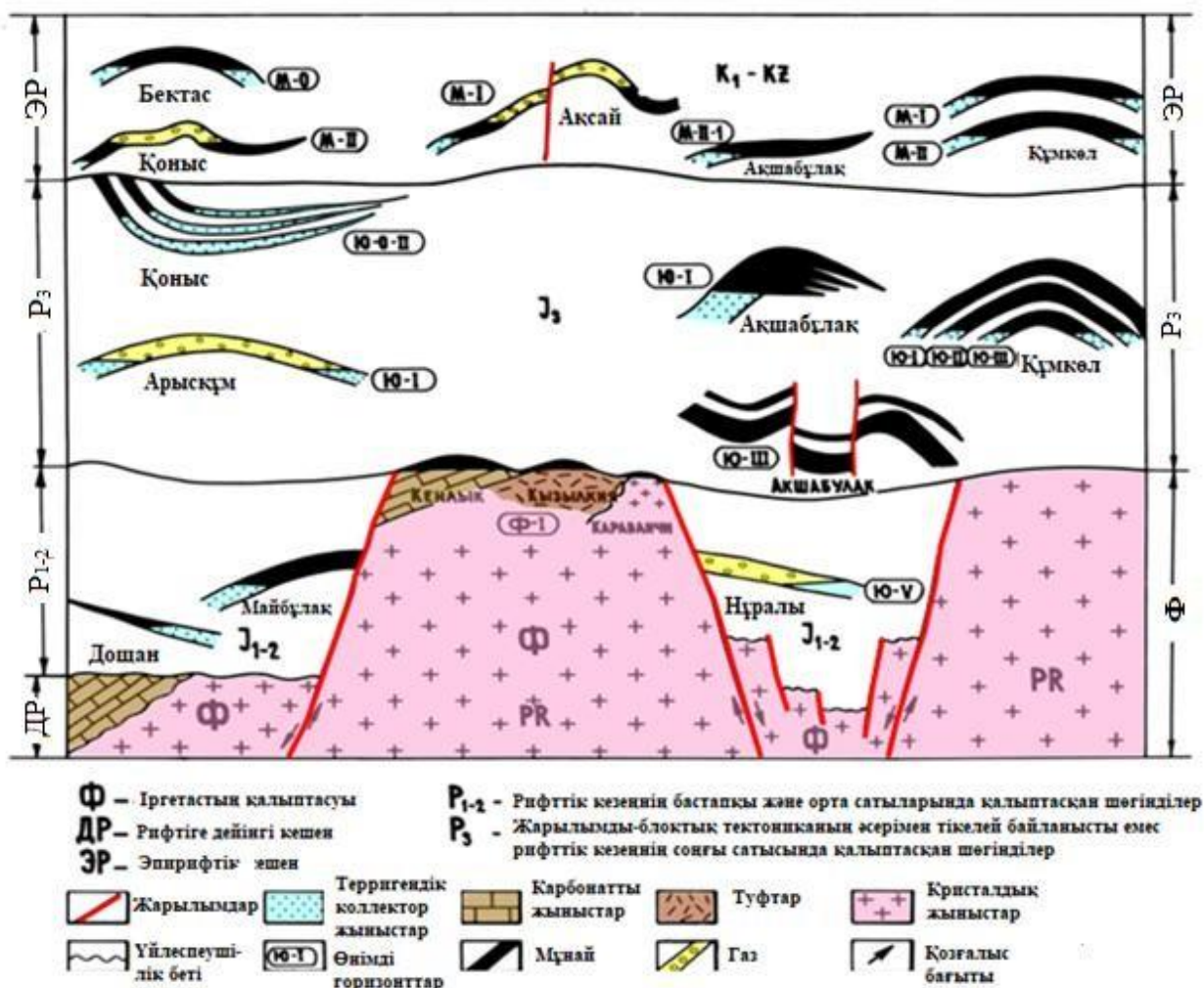


Сурет 3.3 - Құрылымдық - формацялық кешендердің уақытша сейсмикалық сипаттамасы

ҚФК: PZ₂ - төменгі құрылымдық кезең (квазиплатформалық, рифтке дейінгі), J₁₋₃ - ортаңғы рифттік кезең (юра жасының рифттік толу қалыңдықтар), K₁₋₁ - жоғарғы платформалық бор жасының кешен (рифтіден кейінгі).

Көтерілімдердің айқын морфологиялық контрасттылығы және олардың амплитудасының елеулі шамада (80-100 м) дамуы, қиманың резервуарлық бөлігін құрайтын тау жыныстарының карбонаттық құрамын ескере отырып, бұл құрылымдарды геологиялық тұрғыдан дербес карбонатты «құрылыстар» ретінде қарастыруға болады. Жоғарғы палеозой карбонаттарынан Қызылқия, Кенлік, Караванчи, Қарабұлақ, Солтүстік Кенлік, Солтүстік-Батыс Қызылқия және басқа да алаңдарда жоғары дебитті мұнай мен газ ағындары алынған. Кейбір ұңғымаларда дебит мөлшері 200–300 м³/тәулік және одан да жоғары көрсеткіштерге жеткен.

Аумақтың даму ерекшеліктерін кешенді талдау нәтижесінде ОТБ-нің шөгінді жамылғысы қимасында үш құрылымдық-формациялық кешеннің - төменгі, орта және жоғарғы ҚФК бөліп көрсетуге мүмкіндік береді. Олар қалыптасу және жиналу уақыты, шөгінділердің литолого-фациальдық құрамы, құрылымдық күрделенулердің басым типі және қатпарлы-қабаттық деформациялар ерекшеліктері бойынша айқын ажыратылады (3.4-сурет) [15,49].



Сурет 3.4 - Оңтүстік Торғай бассейнінің құрылымдық-формациялық кешендерінің сұлбалық қимасы өнімді горизонттар мен көмірсутек шоғырланымдарының орналасуы [11]

Төменгі ҚФК жоғарғы палеозойдың квазиформалық кешен шөгінділеріне сәйкес келеді және тектоникалық дамудың рифтіге дейінгі кезеңінде қалыптасқан. Бұл уақытта пассивті құрлықтық шет аймағының қалыптасуы жүріп, алғашқы ірі құрылымдық элементтер пайда болды және кейінгі шөгінді жиналуға негіз болған шөгінділер аккумуляцияланды.

Ортаңғы ҚФК юра дәуірімен байланысты және рифттік даму сатысын бейнелейді. Осы кезеңде грабендер мен синклинальдардың белсенді дамуы қарқынды шөгінді жиналумен қатар жүрген [50]. Аталған кезең тектоникалық қозғалыстардың біркелкі еместігіне байланысты қалыңдықтар мен фациялардың жоғары өзгергіштігімен сипатталады. Локальды депрессиялардың қалыптасуы шөгінділердің жиналуына және бастапқы коллектор тау жыныстарының түзілуіне қолайлы жағдай туғызды.

Жоғарғы ҚФК бор жасының рифтіден кейінгі кешенді қамтиды. Бұл кезеңде тектоникалық режим салыстырмалы түрде тұрақтанып, шөгінді жиналу платформалық сипатқа ие болды. Белсенді рифтогенез ден салыстырмалы тыныш платформалық жағдайға өту бассейнінің морфологиялық және литологиялық ерекшеліктерінің біртіндеп теңесуіне, қалыңдықтардың неғұрлым біркелкі қалыптасуына және коллекторлар мен жапқыштардың заңды түрде таралуына алып келді. Осылайша, бөлінген құрылымдық-формациялық кешендер ОТБ құрылымдық эволюциясының негізгі кезеңдерін айқын көрсетеді. Олардың айырмашылықтары қалыптасу уақыты, литолого-фациальдық ерекшеліктері, құрылымдық бұзылыстар сипаты және қатпарлы-қабаттық деформация типтері бойынша анық байқалады [51].

ҚФК талдау литология, стратиграфия, тектоника және флюид динамикасы арасындағы өзара тығыз байланысты көрсетеді. КПК қалыңдығы мен ішкі құрылысының өзгергіштігі ССҚ-рі жоғары аймақтардың кеңістікте таралуына тікелей әсер етеді. Жекелеген аймақтарда КПК-нің меридиандық бағытта сына тәрізді жұқаруы көмірсутектердің жергілікті құрылымдық тұзақтарының қалыптасуына жағдай жасайды. Бұрғылау және сейсмосбарлау деректері бойынша КПК шөгінділері Мыңбұлақ еркатпарында 500–1000 м қалыңдықта ашылған, ал Арысқұм ойысының Төменгі Сырдария күмбезімен оңтүстік-батыс түйісуі бағытында оның қалыңдығы 3 км және одан да жоғары мәндерге жетеді. Мұндай қалыңдықтың артуы блокаралық деформациялардың, тектоникалық көтерілімдердің және өңірдің кеш палеозойлық эволюциясына тән қатпарлану процестерінің үйлесуімен байланысты.

Арысқұм ойысының шығыс бортының фациялық ерекшеліктері, мұнда төменгі таскөмір жастағы қою жасыл және жасыл-сұр аргиллиттердің ашылуы, Ұлытау массивінің оңтүстік-батыс бөлігіндегі ордовиктік сазды тізбектерге ұқсас терең сулы әрі тыныш шөгінді жиналу жағдайларын көрсетеді [52,53]. Бұл бастапқы коллекторлық горизонттардың біртіндеп қалыптасқанын дәлелдейді КПК-ның грабендер мен грабенаралық көтерілімдер қимасындағы орналасуы коллекторлық интервалдардың таралу заңдылықтарын анықтайды: Арысқұм ойысынан оңтүстікке қарай салыстырмалы түрде жас жоғарғы палеозой кешендерінің жиналуы байқалады, бұл рифтогенездің күшеюімен сәйкес келеді. Ал грабенаралық көтерілімдерде екіншілік кеуектілігі дамыған,

көмірсутектерді жинақтауға қолайлы дезинтеграцияланған тау жыныс аймақтары қалыптасады.

ОТБ аумағындағы девон және жоғарғы палеозой шөгінділерінің фациялық әркелкілігі мен литологиялық өзгергіштігі кеңістікте күрделі ұйымдасқан ықтимал коллекторлар мен флюидокшаулағыштар жүйесін қалыптастырады. Бұл ССҚ жоғары аймақтарды болжаудың негізгі факторларының бірі болып табылады. Рифтіге дейінгі және ерте рифттік кезеңдер қимасында терригенді, карбонатты-терригенді және вулканогенді-шөгінді тау жыныстарының кезектесе дамуы палеогеографиялық жағдайлардың және тектоникалық режимнің ауысуымен байланысты [54]. Кейбір аймақтарда жақсы сұрыпталған және тиімді гранулометриялық құраммен сипатталатын линза тәрізді және клиноформалы құмтас денелердің дамуы анықталған. Тиімді жапқыштар болған жағдайда олар локальды көмірсутек резервуарларын қалыптастыруы мүмкін.

Жоғарғы палеозой және девон кешендерінің фациялық мозаикалығы кеуектілік пен өткізгіштіктің қима бойынша латераль бағытта да айтарлықтай өзгергіштігін туындатады. Бұл тектоникалық жарылымдардың ұсақталу аймақтарының екіншілік жарықшақтану белдемдерінің әсерімен күшейеді. Бұл литологиялық факторлар мен жарылымды-блоктар тектониканың үйлесуі мезозойға дейінгі іргетас көтерілімдерімен жанасатын аймақтарда екіншілік коллекторлардың қалыптасуын анықтайды. Мұндай аймақтар ОТБ шегіндегі көмірсутектердің генерациясы, миграциясы және аккумуляциясы процестерінде шешуші рөл атқарады.

ҚФК-нің кеңістіктік арақатынасы мен олардың жарылымды-блокты құрылым сипаты, өнімді горизонттардың негізгі мұнай-газды объектілерінің орналасуы мен құрылысын анықтайды (3.5-сурет). Қима деректеріне сәйкес, мұнай мен газдың негізгі кендері рифттік грабен-синклинальдардың грабенаралық көтерілімдермен түйісу аймақтарына, сондай-ақ «іргетас – шөгінді жамылғы» өтпелі белдеуіне сәйкес келеді. Дәл осы аймақтарда жарықшақты-кеуекті және кеуекті-қабаттық коллекторлардың қалыптасуына ең қолайлы жағдайлар дамиды [55]. Юра - орта рифттік ҚФК бассейнінің негізгі мұнай-газды деңгейі қызметін атқарады. Ал рифтіге дейінгі іргетас тау жыныстары мен жоғарғы палеозой шөгінділері бір жағынан флюид көздері, екінші жағынан екіншілік резервуарлар ретінде қарастырылады.

Осылайша, литолого-фациялық, стратиграфиялық және құрылымдық-тектоникалық факторларды кешенді түрде талдау ОТБ эволюциясын толық қадағалауға және мезозойлық рифтогенез сатысы арқылы рифтіден кейінгі платформалық тұрақтану кезеңін толық қадағалауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде бассейн дамуының әрбір эволюциялық кезеңі үшін мұнай-газдылық әлеуетті негіздеуге және бағалауға қолайлы алғышарттар жасайды. Бұл ретте рифтіге дейінгі кезеңнің бастапқы жағдайлары, атап айтқанда мезозойға дейінгі фундаменттің құрылысы мен заттық құрамы, кейінгі рифттік құрылымдардың кеңістіктік ұйымдасуы мен мұнай-газ жинақталу аймақтарының таралу заңдылықтарын айқындауда шешуші рөл атқарған [55].

ОТБ-ның құрылымдық және литологиялық негізін анықтайтын басты

фактор ретінде рифтіге дейінгі кешенді жан-жақты және терең талдау принципті маңызды болып табылады және жеке қарастыруды талап етеді.

3.1.1 Рифтке дейінгі кешен

ОТБ - ның рифтке дейінгі даму кезеңі девон-таскөмір уақыт аралығын камтиды және мезозойлық рифтогенездің белсенді фазасына дейінгі пассивті континенттік шет аймақтың қалыптасу сатысына сәйкес келеді. Дәл осы кезеңде өңірдің бастапқы құрылымдық контурлары қаланып, мезазойға дейінгі іргетастың архитектурасы қалыптасып, кейінгі рифттік және платформалық құрылымдардың кеңістіктік конфигурациясын айқындаған негізгі тектоникалық қаңқа қалыптасты. Филиппев Г.П., Бигараев Б.А., Исказиев К. және Ажгалиев Д.К. ұсынған аймақтық жинақтауларға сәйкес, рифтіге дейінгі даму кезеңі негізінен салыстырмалы түрде тұрақты тектоникалық режим жағдайында өтсе де, жекелеген локалдык белсенділену фазаларымен ерекшеленеді. Бұл жағдай ОТБ-нің мезазойға дейінгі қимасында күрделі блокты-жарылымдық құрылымның қалыптасуына себеп болған [56].

ОТБ аумағының басым бөлігінде мезазойға дейінгі негіз протерозой және төменгі палеозой жасындағы кристалдық іргетасқа жамылғы ретінде орналасқан КПК-мен ұсынылған. Квазиплатформалық кешен құрамына архей-протерозойлық метаморфтық түзілімдер, төменгі палеозойдың әлсіз метаморфтанған қабаттары, сондай-ақ девон, таскөмір және пермь жасындағы шөгінді тау жыныстары кіреді. Аталған кешендер қалыңдығы мен заттық құрамының көлденең және тік бағыттарда айқын өзгергіштігімен сипатталатын ірі стратиграфиялық пакеттерді құрайды. КПК кейінгі мезозойлық иілу процестерінің бағытын анықтайтын, сондай-ақ грабен-синклинальдық жүйелердің кеңістіктік ұйымдасуын бақылайтын қатты құрылымдық негіз рөлін атқарады [57].

ОТБ аумағындағы мезазойға дейінгі формацияларды зерттеу олардың үстін жауып жатқан мезо-кайнозойлық шөгінді жамылғысының айтарлықтай қалыңдығына байланысты едәуір күрделенеді. Мұнайгаздылығына байланысты мезозой тау жыныстары бұрғылау арқылы іс жүзінде толық қимада ашылған болса, мезазойға дейінгі кешендер тек шектеулі санды параметрлік ұңғымалармен ғана ашылған. Бұл ұңғымалар негізінен 1970-1980-жылдары бұрғыланған. Аталған ұңғымаларда мезазойға дейінгі интервалдардан керн алу таңдамалы түрде және өте аз көлемде жүргізілген (әдетте өтелген интервалдың 5-10 %-ынан аспайды). Мезазойға дейінгі кешендердің толық литолого-стратиграфиялық қимасын қалпына келтіру мүмкіндігі шектеулі болып отыр, бұл олардың құрылымдық және заттық ерекшеліктерін кешенді түрде сипаттауды қиындатады.

Нәтижесінде тау жыныстарының жасын анықтау және оларды іргелес аумақтардағы ұқсас кешендермен стратиграфиялық тұрғыдан салыстыру көп жағдайда ықтималдық сипатта жүзеге асырылады.

Жасы		ФОРМАЦИЯЛАР		
млн. лет	жүйелік бөлім	Солтүстік Ұлытау	Оңтүстік-Торғай бассейні	Байқоңыр антиклинорийі
650,0	R ₃	Терригендік формация (R ₃) 1000 - 1100 м	Терригендік формация (R ₃) - ? 1000 м +	
800,0		Базальт-шпаритті формация (R ₃) 1000 - 2000 м	Базальт-шпаритті формация (R ₃) 1000 - 2000 м	Базальт-андезит-шпаритті формация (R ₃) 2000 м +
1050,0		Құмды-сазды формация (R ₃) 200 - 800 м	Құмды-сазды формация (R ₃) 200 м +	
1400,0	R ₂	Базальтты-терригендік формация (R ₂₋₃) 4000 - 5000 м	Базальтты-терригендік формация (R ₂₋₃) 3000 - 5000 м +	Терригенді-вулканогенді (базальт-шпаритті) формация (R ₂₋₃) ок. 3000 м
1600,0	R ₁			
	PR ₁			

Сурет 3.5 - Оңтүстік Торғай, Солтүстік Торғай және Ұлытау рифей формацияларын салыстыру сұлбасы

ОТБ-ның оңтүстік-шығыс бөлігінің (Бозінген грабен-синклиналінің және Ақшабұлақ грабен-синклиналінің оңтүстік сегментінің) тереңдеп батуымен сипатталуы маңызды ерекшелік болып табылады. Бұл шартты түрде бөлінетін блок қалың мезозой-кайнозой шөгінді жамылғысымен жабылған және құрылымдық тұрғыдан Байқоңыр синклинорийінің жалғасы болып саналады. Аталған тектоникалық сегмент бассейн аумағының шамамен төрттен бір бөлігін қамтиды.

Оңтүстік Торғай аумағында протерозойлық формациялар кеңінен таралған және ерте-орта рифейдің бектұрған сериясына, кеш рифейдің коксүй сериясына жататын, терең метаморфтанған әрі қарқынды дислокацияланған докембрийлік тау жыныстармен, сондай-ақ вендік түзілімдермен сипатталады. Рифейлік құрылымдық кешен солтүстікте Пришимье аймағынан бастап, оңтүстікте Негізгі Қаратауға дейін және одан әрі Орта Тянь-Шань аумағына созылатын дербес қатпарлы жүйені құрайды [58]. Көкшетау - Солтүстік Тянь-Шань қатпарлы жүйесі шегінде басты қатпарланудың көрініс беру уақытына байланысты ерте және кеш каледондық консолидация аймақтары ажыратылады, бұл іргетастың тектоникалық эволюциясының көпсатылы сипатын көрсетеді.

Аралық құрылымдық қабаттың (квазиplatformалық кешен - КПК) формациялары венд пен палеозой жасындағы әлсіз метаморфтанған және аз дислокацияланған түзілімдермен ұсынылған. ОТБ аумағындағы төменгі палеозой шөгінділері әзірге тек Бозінген грабен-синклиналінің шығыс борттында ғана анықталған және Ұлытау қималарымен ұқсастығы негізінде шартты түрде төменгі-орта ордовик жасы берілген қою жасыл түсті

аргиллиттермен сипатталады.

ОТБ қимасында квазиплатформалық кешенге тән айқын белгілердің бірі - төменгі-орта және орта-жоғарғы девон жасындағы сұр және қызыл түсті континенттік шөгінділердің кең таралуы. В.А. Захаров пен Г.Ж. Жолтаев еңбектерінде көрсетілгендей бұл қалыңдықтар аргиллиттерден, алевролиттерден, ұсақ түйірлі құмтастардан, конгломераттар мен вулканогендік тау жыныстарының аралық қабаттарынан құралған. Олар аллювиалды-пролювиалды және көлдік бассейндер жағдайында қалыптасқанын дәлелдейді. Аталған түзілімдер жасын жоғарғы девон фамен яруссына дейін нақтылау, оларды Орталық Қазақстан мен Тұран плитасының іргелес өңірлеріндегі ұқсас формациялармен сенімді түрде корреляциялауға мүмкіндік береді [60]. Рифтіге дейінгі қиманың жоғарғы бөліктері жоғарғы девон - төменгі карбон жасындағы карбонатты және карбонатты-терригенді тау жыныстармен сипатталады. Бұл түзілімдер көмірсутек шоғырлануларымен байланысты бірқатар құрылымдарда ұңғымалармен ашылған. Аталған қалыңдықтардың жиналуы континенттік және таяз теңіздік орта жағдайларының алмасуымен жүрген, соның нәтижесінде олардың фациялық әртектілігі жоғары болып, қалыңдықтарының айтарлықтай ауытқуы байқалады. Кейбір аудандарда карбон және пермь жасындағы шөгінді тау жыныстар девон түзілімдерін бұрыштық сәйкессіздікпен жауып жатады. Ол кеш палеозой кезеңіндегі тектоникалық қозғалыстардың белсенділігін көрсетеді.

Сейсмикалық барлау деректерін және бұрғылау нәтижелерін интерпретациялау негізінде рифтіге дейінгілік кешеннің айқын блоктық құрылымға ие екендігі анықталды. Палеозойлық түзілімдер негізінен солтүстік-батыс және субмеридиональ бағытта созылған жарылымдар жүйесімен жіктелген. Бұл жарылымдар мезозой эрасында қайта белсендіріліп, грабен-синклинальдардың қалыптасу орнын айқындаған. Аталған дизъюнктивті бұзылыстар іргетас блоктарының әркелкі батуына себеп болып, ОТБ-ндегі рифттік жүйенің негізгі элементтерінің кеңістікте орналасуын алдын ала анықтаған [59].

Рифтіге дейінгі кешеннің маңызды ерекшеліктерінің бірі - оның төбелік бөлігінде, әсіресе іргетастың көтеріңкі жатқан аймақтарында, тау жыныстарының қарқынды дезинтеграциялану аймақтары мен үгілу қыртыстарының қалыптасуы. Бұл аймақтарда жарықшақты, каверналы және екіншілік кеуектілігі дамыған, коллекторлық қасиеттерге ие тау жыныстар кең таралған. Дәл осындай зоналармен Арысқұм ойысындағы бірқатар кен орындарында жоғарғы палеозой түзілімдерінің өнеркәсіптік мұнай-газдылығы тығыз байланысты. Ақсай, Ащысай және Табақбұлақ горст-антиклинальдары шегінде рифтіге дейінгі кешендердің көтеріңкі орналасқан аймақтары анықталып, олар кристалдық іргетастың шығыңқы бөліктеріне сәйкес келеді. Бұл жерлерде жоғарғы палеозойдың карбонатты қалыңдықтары, жарықшақтылық пен екіншілік кеуектілігі жоғары дамыған. Юра сазды жамылғылармен сенімді экрандалған жағдайында мұндай құрылымдық аймақтар сыйымдылығы жоғары екінші реттік көмірсутек резервуарларына айналады. Рифтіге дейінгі кешеннің қалыңдығы кең ауқымда өзгереді.

Мынбұлақ ертұрқысында оның қалыңдығы 500-1000 м шамасында болса, Арысқұм ойысының оңтүстік-батыс бөлігінде, Төменгі Сырдария күмбезімен түйісу аймағында, 2500-3000 м ден де жоғары мәндерге жетеді. Мұндай қалыңдықтың артуы кеш палеозойлық шөгінді процестерінің, блокаралық жылжулардың және жергілікті депрессияларда шөгінді жиналудың үйлесімді әсерімен түсіндіріледі [60]. Девонд, палеозой кешендерінің фациялық әркелкілігі линзалы және сына тәрізді құмды денелер түріндегі жергілікті коллекторлардың, сондай-ақ тау жыныстарының дезинтеграция аймақтарында дамыған жарықшақты-кеуекті резервуарлардың қалыптасуына алғышарттар жасады. Бұл коллекторлар аймақтық юра сазды жамылғылармен жабылған жағдайда көмірсутектердің жиналуына қолайлы геологиялық жағдайлар қалыптасады, соның нәтижесінде Арысқұм ойысында юраға дейінгі кешендермен байланысты мұнай-газ кенорындарының болуы түсіндіріледі.

Осылайша, ОТБ-нің рифтіге дейінгі кешені құрылымдық ерекшеліктері, заттық құрамы және тектоникалық ұйымдасуы жағынан күрделі жүйе болып табылады. Ол бір мезгілде құрылымдық іргетас, көмірсутектердің ықтимал көзі, әрі екіншілік резервуар қызметін атқарады. Оның блокты-жарылымдық құрылымы, фациялық өзгергіштігі және екіншілік кеуектіліктің даму аймақтары кейінгі рифтогендік кезеңдегі құрылымдық ұйымдасудың кеңістіктік сипатын алдын ала айқындап, өңірдің мұнай-газдылық архитектурасын қалыптастыруда шешуші рөл атқарды. Рифтіге дейінгі кешеннің анықталған ерекшеліктері ОТБ-нің геодинамикалық эволюциясының келесі сатысын - мезозойлық рифтогендік кезеңде қарастыруға логикалық түрде алып келеді. Дәл осы кезеңде негізгі грабендік құрылымдар түбегейлі қалыптасып, бассейнің басты мұнай-газды шөгінді қалыңдықтары жинақталды.

3.1.2 Рифтогендік шөгінді толу кешені

Оңтүстік Торғай бассейні шегінде мезозой кезеңінде екі ірі иілу аймағы - Арысқұм және Жыланшық ойыстары қалыптасты. Ортаңғы (рифттік) құрылымдық-формациялық кешен мезозойдағы белсенді рифтогенез кезеңіне сәйкес келеді және ОТБ грабен-синклинальдары шегінде қалың шөгінді қабаттардың қалыптасуымен және жиналуымен сипатталады. Осы кезеңде негізінен солтүстік-батыс бағытта созылған грабен-синклинальдар (Арысқұм, Ақшабұлақ, Сарылан және Бозінген) және олармен өзара байланысты горст-антиклинальдар (Ақсай, Ащысай, Табақбұлақ) қалыптасты. Аталған құрылымдардың түзілуі рифттік тектоникалық режимнің дамуын көрсетеді. Мұндай жағдайда шөгінді жамылғы сызықтық депрессиялар мен грабенаралық көтерілімдер жүйесіне жіктеліп, кейінгі шөгінді кешендердің орналасуы мен мұнай-газ жиналу аймақтарының қалыптасуын бақылап отырды.

Ортаңғы ҚФК мезозойлық рифтогенездің белсенді сатысына сәйкес келеді. КПК юра дәуіріндегі терригендік тау жыныстарынан тұратын қуатты шөгінді қималардың грабен-синклинальдарда қарқынды жиналуымен байланысты. Бұл кезең бассейнің құрылымдық эволюциясында шешуші рөл атқарады, себебі дәл осы уақытта шөгінді жамылғының архитектурасын, шөгінді жиналу заңдылықтарын, коллекторлардың қалыптасуын және кейінгі

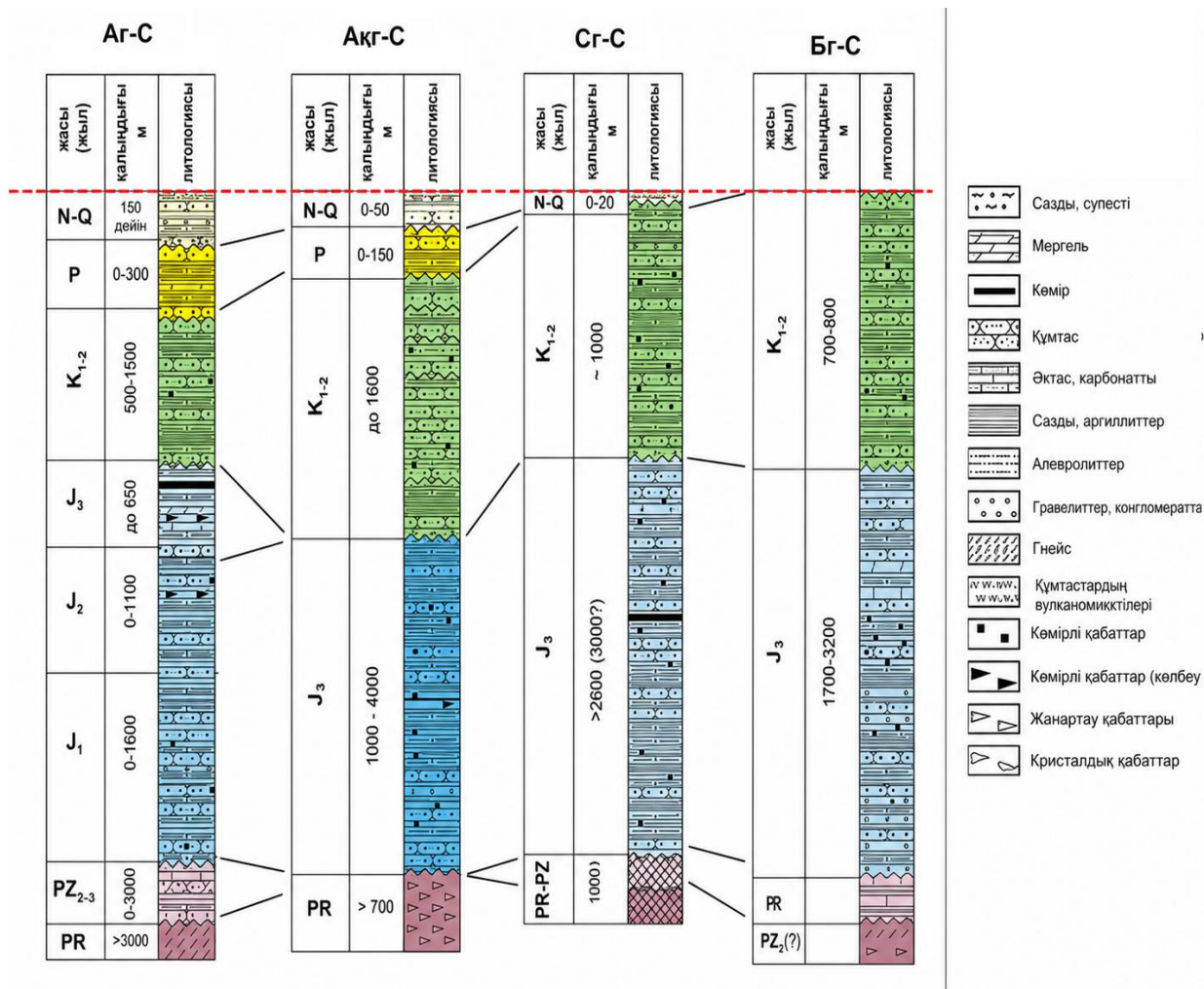
мұнай-газ аккумуляциясын бақылаушы негізгі морфокұрылымдық элементтер қаланды. Мезозойлық рифтогенез нәтижесінде ОТБ шегінде солтүстік-батыс бағытта созылған ұзын сызықты депрессиялар жүйесі қалыптасты: Арысқұм, Ақшабұлақ, Сарылан, Бозінген, Даут және Жіңішкеқұм грабен-синклинальдары. Бұл ойыстар Ақсай, Ащысай және Табақбұлақ горст-антиклинальдарымен бөлінген.

Олардың кеңістіктік конфигурациясы МОГТ-2D деректері бойынша айқын көрінеді және параметрлік әрі іздеу-барлау бұрғылау нәтижелерімен расталады. Грабендік құрылымдар күрделі блоктық құрылымымен, бойлық және көлденең жарылымдар жүйесімен қатты тілімденуімен, сондай-ақ шөгінді жамылғы қалыңдығының күрт айырмашылықтарымен сипатталады [61].

Рифттік құрылымдар литосфераның құрлықшілік созылуы жағдайында қалыптасып, жарылымдық аймақтардың белсенді дамуымен қатар жүрді. Бұл жарылымдар шөгінді жамылғының сегментациясын, қалыңдықтардың дифференциациясын, фациялық әркелкілікті және мұнайгаз аккумуляциясы аймақтарының орналасуын анықтады. Рифтогенез кезеңіндегі жарылымдар негізінен нормальды ығысу типінде болып, тереңде жатқан мұнай-газ тұзуші қалыңдықтар мен жоғарғы коллекторлар арасында гидродинамикалық байланысты қамтамасыз ететін флюидтердің тік миграциясының ұзақ мерзімді арналары қызметін атқарды.

Сейсмикалық, бұрғылау және литолого-фациялық деректерді кешенді талдау ОТБ аумағында рифтогенездің асинхронды дамығанын көрсетеді. Қима стратиграфиялық жіктемесін және тірек ұнғымалар корреляциясын талдау нәтижелері бассейндік солтүстік бөліктерінің рифттік режимге ертерек тартылғанын, ал оңтүстік сегменттерінің ерте және орта юра кезеңдерінде ең жоғары тектоникалық белсенділікке ұшырағанын дәлелдейді. Егер бассейндік солтүстік бөліктерінде салыстырмалы түрде ертерек жасындағы, қалыңдығы орташа стратиграфиялық пакеттер басым болса, оңтүстік грабендерде жасы жағынан жас, бірақ қалыңдығы едәуір үлкен рифттік толу кешендері қалыптасқан.

Арысқұм және Ақшабұлақ грабен-синклинальдарының осьтік бөліктерінде юра шөгінділерінің жиынтық қалыңдығы 2800-3200 м-ге дейін жетеді, ал жекелеген аймақтарда 3 км-ден асады. Ал грабендердің шеткі аймақтарында және грабенаралық көтерілімдерде бұл көрсеткіш 600-1200 м аралығында шектеледі. Мұндай айырмашылық ойыстардың синседиментациялық даму сипатын және шөгінді жиналу жылдамдығының тектоникалық созылу қарқындылығымен тығыз байланысты екенін айқын көрсетеді. Рифтогендік қозғалыстар күшейген кезеңдерде депрессиялардың осьтік аймақтарында шөгінділердің жедел жинақталуы орын алған, бұл қуатты мұнайгазanalық жыныс кешендерінің қалыптасуына қолайлы жағдайлар жасаған (3.6., 3.7 суреттер).



Сурет 3.6 - Оңтүстік Торғай бассейнінің аймақтық құрылымдары қимасындағы стратиграфиялық корреляция (А.Б. Бигараев деректері бойынша) [13]

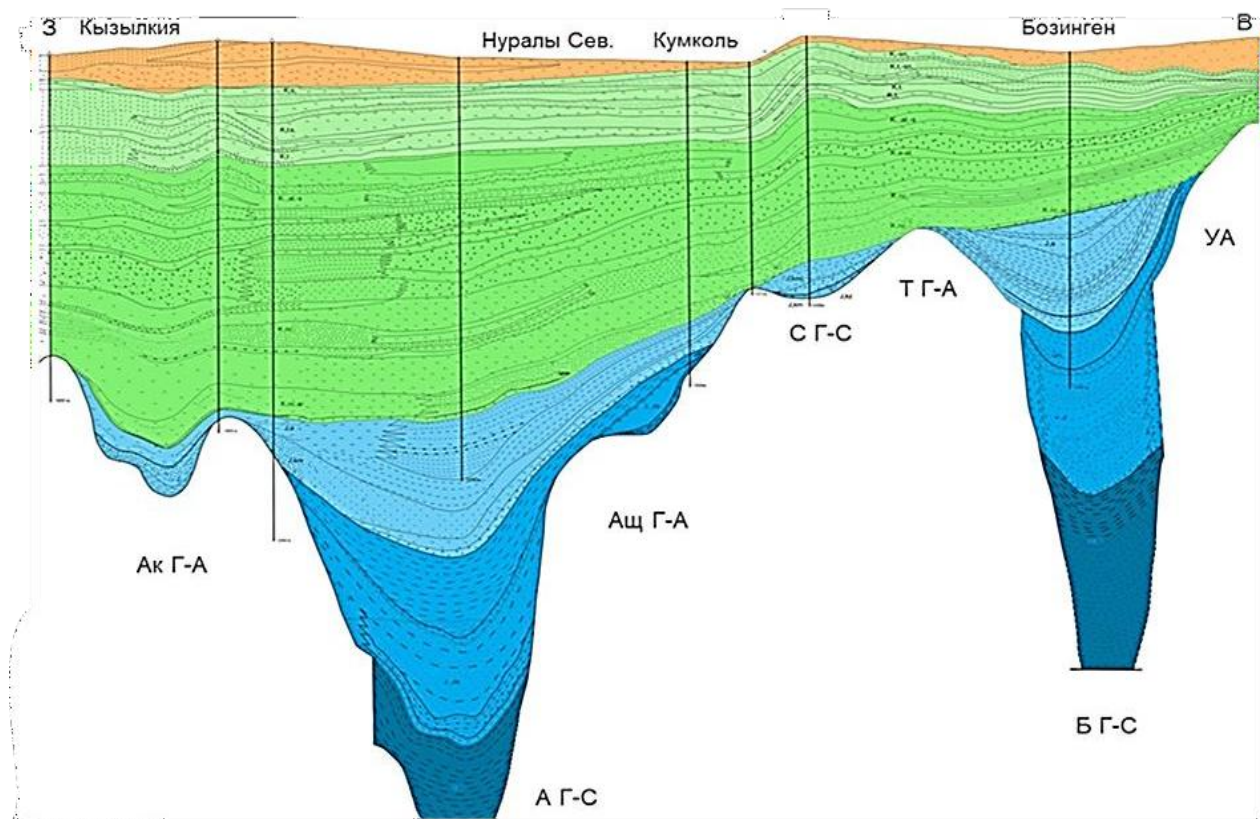
Аймақтық құрылымдар. Грабен-синклинальдар: АГ-С – Арысқұм, Ақ Г-С – Ақшабұлақ, СГ-С – Сарылан, БГ-С – Бозінгін.

Рифттік кешен шегіндегі шөгінді жиналу, негізінен, құрлықтық жағдайларда жүзеге асқан. Қиманың төменгі бөліктері ірі сынықты, құмды-қиыршықтасты және пролювиальды-аллювиальды жиналымдармен сипатталады. Бұл түзілімдер белсенді жарылым аймақтарына жақын орналасқан, іргетастың көтеріңкі блоктарының шайылуы нәтижесінде қалыптасқан. Аталған тау жыныстар тұрақсыз гранулометриялық құрамымен, әлсіз сұрыпталуымен және жекелеген аймақтарда жоғары өткізгіштікке ие резервуарлардың локальды дамуымен ерекшеленеді. Олардың кеңістікте таралуы негізінен жарылым маңындағы аймақтармен шектелуінде.

Тектоникалық режимнің біртіндеп тұрақтануы және тік қозғалыстар қарқынының бәсеңдеуі нәтижесінде шөгінді жиналу жағдайлары салыстырмалы түрде тыныш сипатқа ауысты. Қимада кезектесе құмды-алевритті, сазды және көмірлі кешендер қалыптасты, олардың генезисі көлдік-жайылмалық, дельталық және лагуналық ортаға сәйкес келеді. Мұндай фациялық жағдайлар жақсы сұрыпталған ұсақ түйірлі құмтастардың жиналуына, олардың қалың

сазды жапқыштармен жабылуына мүмкіндік берді, бұл герметикалық тұзақтардың қалыптасуының негізгі факторы болып табылады [62].

Юра рифттік кешеннің орта және жоғарғы бөліктерінде айбалин, карағансай, ақшабұлақ және құмкөл свиталарына жататын терригенді-сазды және терригенді-карбонатты жиналымдар кеңінен дамыған. Дәл осы стратиграфиялық деңгейлермен ОТБ аумағындағы негізгі аймақтық өнімді горизонттар байланысты. Аталған свиталардың құмды қабаттары жақсы дамыған коллекторларды құраса, сазды пачкалар сенімді экран-жапқыштар қызметін атқарады.



Сурет 3.7 - Рифттік толтыру қабаты мен құрылымдық-формаиялық кешендердің сипаттамасы (рифтогенездің даму және көрініс беру кезеңдері)

1 - іргетастың залалану (инициация) сатысы, 2 - қарқынды шөгінділердің литолого-фациялық типтері: 4 - құмдар мен құмтастар, 5 - ірі сынықты тау жыныстар, 6 - құмды-сазды және сазды-көмірлі тау жыныстар, 7 - терригенді-карбонатты тау жыныстар, 8 - тау жыныстарының литологиялық алмасу аймақтары. III ретті құрылымдық элементтер: грабен-синклинальдар (АГ-С - Ақшабұлақ, СГ-С - Сарылан, БГ-С - Бозинген), горст-антиклинальдар (АқГ-А - Ақсай, АщГ-А - Ащысай, ТГ-А - Табақбұлақ), УА - Ұлытау массиві.

Бұл свиталардағы құмды денелер резервуарлардың қалыптасуын қамтамасыз етсе, сазды тау жыныстарының көмірлі қабатшалармен үйлесуі тиімді мұнайгазаналық қалыңдықтардың түзілуіне жағдай жасады. Ал клинтірізді, линзалы және жіпше пішінді құмды денелердің тектоникалық экрандармен үйлесуі құрылымдық, құрылымдық-литологиялық және антиқатпарлық емес тұзақтардың кең спектрін қалыптастырды.

Юра жиналымдардың грабен-синклиналь контурлары бойынша табандық орналасу сипаты рифттік толтырудың сына тәрізді өсуін және ойыстардың осьтік бөліктеріне қарай шөгу жылдамдығының артуын көрсетеді. Ең терең сегменттерде юра қимасының табанында ойылымдар мен күрт үзілістер байқалады, бұл тектоникалық қозғалыстардың импульстік сипатын айғақтайды. Ерте юра кезеңінде блоктардың жедел шөгу процестері басым болса, кейінгі кезеңдерде салыстырмалы тұрақтану фазалары жаңа рифтогендік импульстермен алмастырылып отырған.

Рифтогендік даму сатысының аяқталуына қарай ОТБ аумағы жоғары қарқынды шөгінді жиналуымен және тектоникалық режимнің біртіндеп тұрақтануымен байланысты жалпы аймақтық төмендеуді бастан кешірді. Юраға дейінгі кешеннің көтеріңкі бөліктері - палеозойға дейінгі кристалдық іргетас пен жоғарғы палеозойлық тау жыныстар кей аймақтарда гипсометриялық тұрғыдан жоғары орналасуын сақтап, су айдындарының деңгейінен ішінара көтеріліп тұрды. Мұндай жағдайлар ежелгі тау жыныстарының бетінде қалың үгілу қыртыстарының қалыптасуына қолайлы орта туғызып, кейіннен екіншілік коллекторлардың дамуына маңызды әсер етті. Юра кезеңінің соңына қарай ОТБ шегінде терең грабен-синклинальдар түбегейлі қалыптасып, олар терригенді-көмірлі, терригенді-сазды және карбонатты-терригенді таяз сулы шөгінділермен қарқынды түрде толтырылды. Ең терең батқыш аймақтарда юра рифттік толымның қалыңдығы 3,0 км-ден асып түсті (3.1-кесте).

Юра шөгінділерінің қалыңдығының оңтүстік бағытта ұлғаюының айқын заңдылығы анықталған: МОГТ сейсмикалық деректеріне сәйкес, солтүстікте әлсіз дамыған триас тау жыныстарын қоса есептегенде, юра қимасының қалыңдығы Солтүстік Торғай ойысында 550-1000 м аралығында болса, ОТБ аумағында 1000-3000 м-ге дейін жетеді.

Кесте 3.1 - Тірек ұңғымалар қималарының стратиграфиялық жіктелуі және юра рифттік толымның қалыңдығы

Стратиграфиялық кешен, свита	П-1 Бозінген (табан тереңдігі, м)	І-1 Бектас (табан тереңдігі, м)	П-2 Солт. Ақшабұлақ (табан тереңдігі, м)
Палеоген	-	150	140
Жоғарғы бор, турон-сенон	235	478	380
Жоғарғы бор, сеноман	330	638	492
Төменгі бор, апт-альб	520	874	1087
Төменгі бор, неоком	711	1169	1630
Жоғарғы юра	1655	2016	2690
Орта юра	2440	2778	2927
Төменгі юра	3722 (мүн)	4036 (мүн)	4774 (мүн)
Юра толмның жалпы қалыңдығы (м)	3011	2867	3144

Кесте 3.2 – Жыланшық ойысының Сазымбай грабен-синклинали кимасындағы параметрлік ұңғымалардың стратиграфиялық жіктелуі (А.Б. Бигараев деректері бойынша)

Стратиграфиялық кешен, свита	П-1 Сазымбай	П-2 Сазымбай
	Табан тереңдігі, м	Табан тереңдігі, м
Палеоген	455	220
Жоғарғы бор, турон-сенон	670	800
Жоғарғы бор, сеноман	855	1350
Төменгі бор, апт-альб	1254	-
Төменгі бор, неоком	1560	1560
Юра	2880 (түбі)	3015
Палеозой	-	3207 (түбі)

«Орта триас - жоғарғы юра» уақыт аралығында тектоникалық ығысу векторы бірнеше рет өзгеріп отырған. Осы кезеңде жарылымдар жүйесінің қайта құрылуы, екінші реттік дизъюнктивтік бұзылыстардың қалыптасуы және көмірсутектер миграциясы бағыттарының қайта таралуы жүрген [63]. Кейбір кезеңдерде терең жарылымдар бойымен тік миграция басым болса, басқа кезеңдерде өткізгіш құмды горизонттар арқылы латералды сүзілудің маңызы артқан. Нәтижесінде күрделі көпдеңгейлі мұнай-газ жинақталу жүйесі қалыптасқан.

Бассейннің грабендік құрылымдары жоғары литолого-фациялық өзгергіштігімен және мұнайаналық қалыңдықтардың едәуір қуаттылығымен ерекшеленеді. Осы аймақтарда органикалық заттарға бай сазды және көмірлі қабаттар қалыптасып, жалпы органикалық көміртек мөлшерінің жоғары мәндерімен сипатталды. Бұл көмірсутектердің қарқынды генерациясына жағдай жасаған. Дамыған жарылымдар жүйесімен үйлесуі нәтижесінде грабендердің борттық бөліктерінде және жарылым маңы аймақтарында мұнай мен газдың аккумуляциялануына қолайлы жағдайлар қалыптасты.

Горст-антиклинальдар, керісінше, рифттік шөгінді толығының салыстырмалы түрде аз қалыңдығымен, тау жыныстарының жоғары жарықшақтылығымен және екінші реттік кеуектіліктің дамуымен сипатталады. Мұнда бор және кайнозой кезеңдерінде тұқым қуалай дамыған антиклинальдық және брахиантиклинальдық құрылымдардың қалыптасуына жағдай жасалған. Аталған жағдайлар ықтимал тұзақтардың құрылымдық тұйықталуын және олардың сақталу дәрежесін күшейткен [63,64].

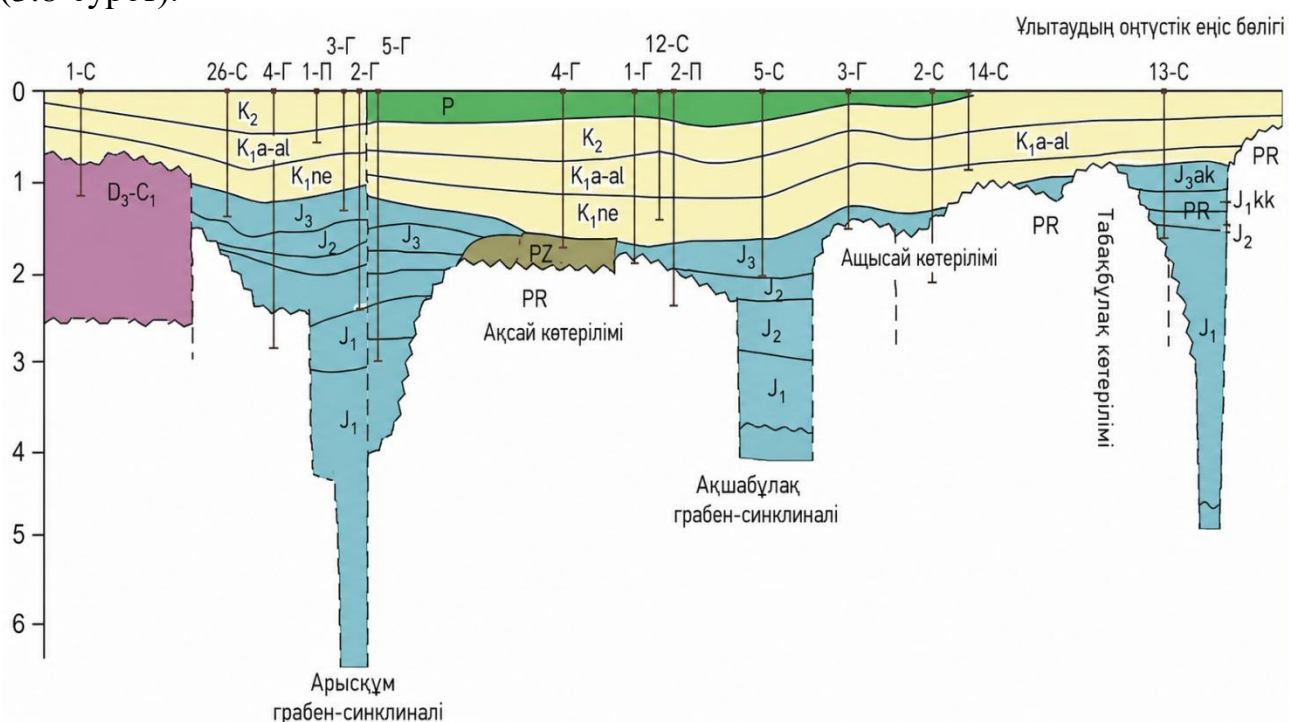
Осылайша, рифттік ҚФК ОТБ мұнай-газ жүйесінің негізгі генерациялық-аккумуляциялық деңгейі болып табылады. Оның құрамында басты мұнайгазаналық қалыңдықтар, негізгі резервуарлық құмды горизонттар, жапқыш тау жыныстар, сондай-ақ құрылымдық және антиклинальдық емес тұзақтардың басым бөлігі шоғырланған.

Геофизикалық, литолого-фациялық және бұрғылау деректерін кешенді интерпретациялау нәтижелері мезозойлық рифтогенездің ОТБ-ның қазіргі мұнай-газды архитектурасын айқындаушы фактор болғанын көрсетеді. Кен орындарының орналасу заңдылықтары, тұзақ типтері және мұнай-газ жиналу

сипаты рифттік депрессиялардың құрылымымен және олардың даму динамикасымен тікелей байланысты.

3.1.3 Мезозой - кайназойлық платформалық кешен

Мезозой кезеңінде негізгі аймақтық құрылымдар айқынырақ қалыптасты: солтүстік-батыс бағытта созылған сызықтық рифттер жүйесін құрайтын Арысқұм, Ақшабұлақ (Бесоба-Теренсай), Сарылан, Бозінген, Даут және Жіңішкеқұм грабен- синклинальдары бөлінді. Бұл депрессиялар Ақсай, Ащысай, Табақбұлақ және басқа да горст-антиклинальдармен өзара жалғасып, тұрақты грабенаралық көтерілімдер мен құрылымдық экрандар қызметін атқарады. Аталған құрылымдық элементтердің кеңістіктік ұйымдасуы шөгінді жамылғы қалыңдықтарының таралуын, фациялық зоналылықты және мұнай-газ жиналу аймақтарының орналасуын анықтайтын негізгі фактор болып табылады (3.8-сурет).

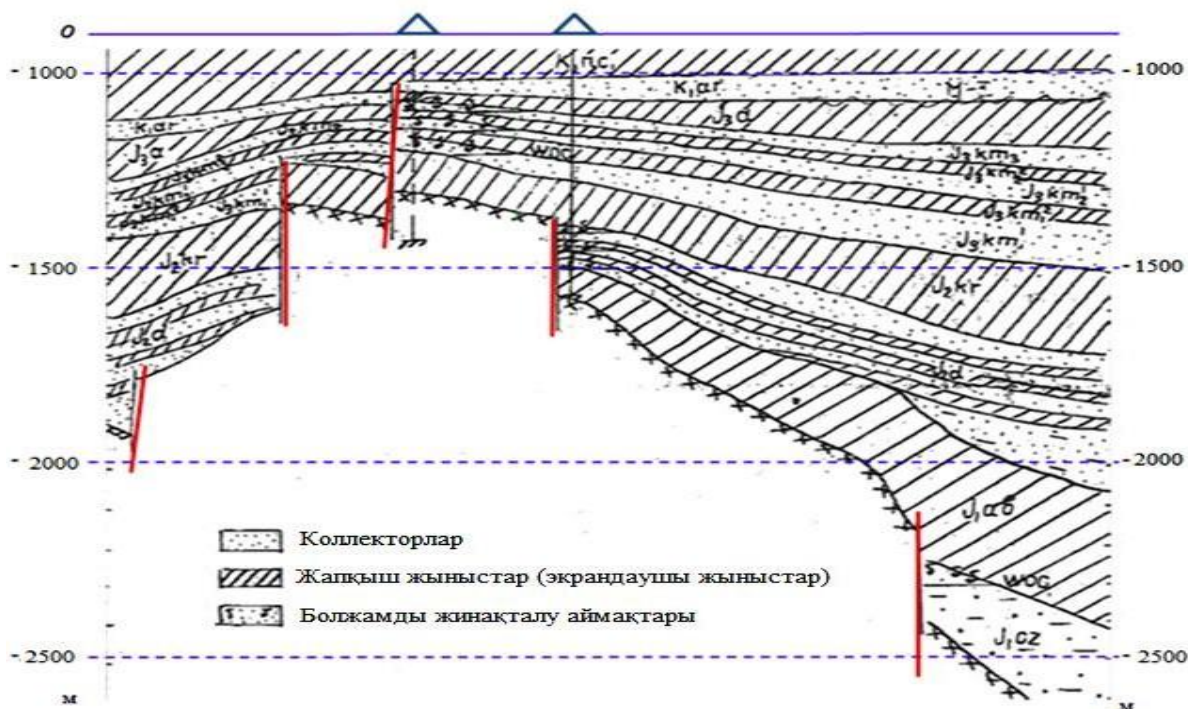


Сурет 3.8 - Оңтүстік Торғай бассейнінің оңтүстік бөлігіндегі мезо-кайнозойлық платформалық жамылғының тереңдік геологиялық қимасы

Тірек ұңғымалар қималарын стратиграфиялық тұрғыдан талдау мезозой дәуіріндегі ОТБ дамуының әрбір кезеңі рифтогендік процестердің әртүрлі қарқындылығымен сипатталатынын көрсетеді [65]. Қалың юра толым қимасында терригендік қабаттардың трансгрессиялық циклдерге тән сазды тау жыныстармен заңды түрде алмасуы айқын байқалады. Юра шөгінділерінің грабен-синклинальдар контурлары бойындағы іргетас көтерілімдеріне жанасу сипаты олардың осьтік бөліктеріне қарай шөгу қарқындылығының артқанын дәлелдейді. Ең терең шөккен сегменттерде эрозиялық ойыстар мен іргетас бетінің күрт тектоникалық төмендеулерінің белгілері анықталып, бұл рифтогенездің пульсациялық сипатын көрсетеді.

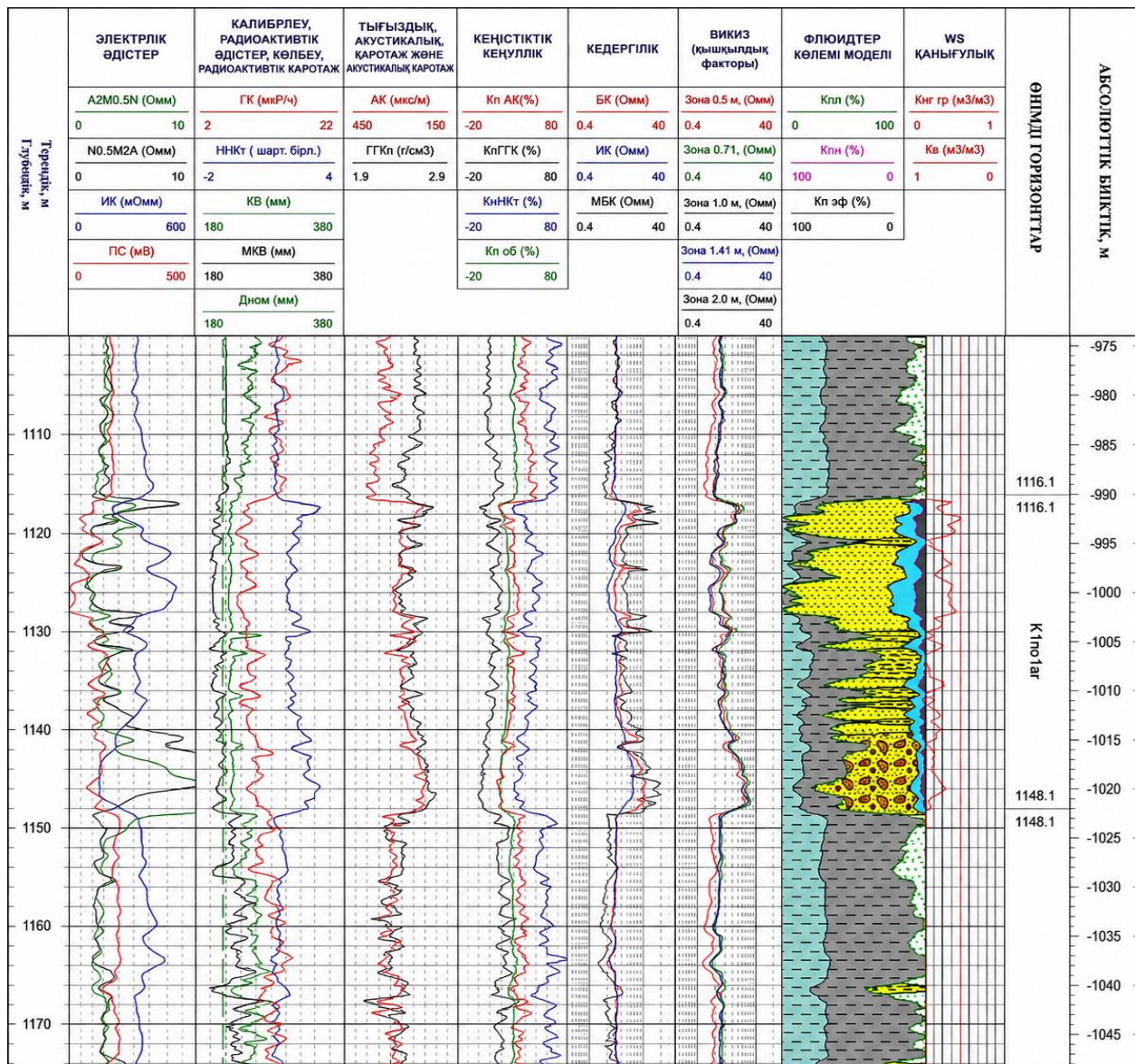
Эпирифтік кезеңде ОТБ аумағы жалпы аймақтық шөгуге ұшырады. Бұрын көтеріңкі орналасқан құрлық бөліктері біртіндеп триас және юра шөгінділерімен жабылды. Жоғарғы бор дәуірінде, одан кейін кайнозойда теңіздік және континенттік терригенді, терригенді-сазды және терригенді-карбонатты шөгінділер жинақталды. Рифтіден кейінгі шөгінділердің қалыңдығы бассейнің солтүстік бөлігінде 150-300 м аралығында өзгерсе, оңтүстік сегменттерде 600–800 м-ге дейін жетеді. Мезозойлық жамылғы шегінде шөгінді жиналу негізінен ішкі құрлықішілік жағдайда жүріп, элювиалдық, пролювиалдық-делювиалдық және аллювиалдық литофациялардың дамуына тән болды. Элювиальды тип үгілу қыртысының шөгінділерімен берілген және негізінен каолинді саздардан, сондай-ақ күшті үгілген іргетас тау жыныстарының сынықтарынан құралған. Пролувиалдық-делювиалдық фациялар грабен борттарындағы конус тәрізді шөгінді жиналу аймақтарында және уақытша су ағындары бойында қалыптасты. Аллювиалдық кешендер грабен-синклиналь осьтері бойымен дамыған кең палеоөзендік жүйелермен байланысты [66].

Құмтасты материалдың гранулометриялық және минералдық құрамы палеоөзен жүйелерінің белсенді қызметін және іргетас блоктарының қарқынды шайылуын көрсетеді. Палеоағындардың меандрлануы литологиялық құрамдардың күрт латералды ауысуына себеп болған. (3.9-сурет). Осы тұрғыдан Құмкөл алаңының қимасы ерекше көрсеткіш болып табылады, мұнда аттас свитаның құрамында созылым бойымен тұрақты таралған кварцты ұсақ және майда түйірлі құмдар мен алевролиттердің үш горизонты бөлінеді. Олар жолақты мұнайбитумды саз қабаттарымен ажыратылған [66].



Сурет 3.9 - Оңтүстік Торғай бассейнінің рифттік және платформалық кешендеріндегі (құрылымдық қабаттарындағы) өткізгіш және өткізбейтін шөгінді кешендердің сейсмикалық интерпретациясы (АҚ «Южнефтегаз» материалдары; Р.Б. Сапожников деректері бойынша, 1997-1998 жж.)

Айбалин, қарағансай және ақшабұлақ свиталары негізінен сазды көлдік фациялар грабен-синклинальдар (Дощан, Түзкөл, Ақшабұлақ, Жамансу және т.б.) шегінде кең таралған және рифттік шөгінді жиналудың негізгі кезеңдерін сипаттайды. Грабендердің борттық бөліктерінде айбалин және қарағансай свиталары құрамында құмтасты тау жыныстарының жиі қабатшалары кездеседі. Олар баровойлы және жағалаулық-көлдік түзілімдер ретінде интерпретацияланады. Бұл қабаттартар литологиялық жолақтар түрінде созылып, кейбір аймақтарда шағын мұнай шоғырларының қалыптасуымен сипатталды (3.10- сурет).



Сурет 3.10-- Төменгі неокомның Арысқұм горизонттына тән құмды-киыршықтасты шөгінділері ҮГЗ деректері бойынша

Құмтасты коллекторлардың ең қарқынды дамуы төменгі ақшабұлақ свитасының қимасында анықталған. Мұнда көлдік фациялармен қатар арналық құмтасты денелер кеңінен таралған. Төменгі свитаның жоғарғы бөлігіндегі жекелеген құмтасты горизонттардың қалыңдығы 5-10 м-ге дейін жетеді (Қоныс,

Арысқұм алаңдары), бұл аталған интервалдардың мұнай-газдылық тұрғысынан жоғары перспективалы екенін көрсетеді. ОТБ дамуының рифтіден кейінгі кезеңі бор-палеоген құрылымдық қабаттың қалыптасуымен байланысты. Осы уақытта аумақтың басым бөлігінде кең ауқымды теңіз трансгрессиялары дамып, иілу аймақтарының ұлғаюымен қатар жүрді. Платформалық бор кешенінің қимасында төменгі (төменгі және жоғарғы даул подсвиталары) және жоғарғы неокомға сәйкес келетін екі кезең бөлінеді. Шөгінділер негізінен континенттік және өтпелі шөгінді жиналу жағдайларын сипаттайды: өзендік және көлдік генезистегі түйіршікті құмтастар, құмдар мен алевролиттер кең таралған. Аллювиалдық шөгінділер арысқұм горизонты мен жоғарғы даул подсвитасының құрылымында кеңінен таралған. Арысқұм горизонтының қимасында тау жыныстар шығару конустарының, арналық және жайылмалық кешендердің литофацияларымен берілген (гравелиттер, конгломераттар). Жоспарлық тұрғыдан конус фациялары Арысқұм ойысының батыс және шығыс шеттеріне (Дошан, Арысқұм, Қоныс алаңдары) шоғырланған. Проллювиальды-аллювиальды құмды-құмқиыршықты-малтатасты қалыңдықтар прогибтің осы бөліктерінде Арысқұм горизонтының бүкіл стратиграфиялық көлемін толтырады. Прогибтің ішкі бөліктерінде бұл тау жыныстар негізінен қиманың төменгі бөліктерімен байланысты (Қызылқия, Батыс Нұралы, Аксай) [15,67].

Осылайша, мезозойлық платформалық жамылғы кеуекті коллекторлық қалыңдықтар мен қуатты экрандаушы сазды қабаттардың тұрақты кезектесуімен сипатталады, бұл оның жоғары мұнай-газдылық маңызын анықтайды. Аталған заңдылықтарды жүйелеу мақсатында төменде ОТБ мезозой қимасындағы негізгі коллекторлар мен жапқыш тау жыныстарының арақатынасы келтірілген (кесте 3.3).

Кесте 3.3 - Оңтүстік Торғай бассейнінің мезозойлық платформалық жамылғысындағы коллекторлар мен жапқыштардың арақатынасы

Стратиграфиялық деңгей	Негізгі коллекторлар	Коллектор типі	Жапқыш тау жыныстар	Экрандаушы қасиеттері
Неоком (K ₁)	Арысқұм горизонтының құмтастары	Кеуекті	Дауль свитасының сазды қабатшалары	Жоғары
Жоғарғы юра (J ₃)	Қарағансай свитасының құмтастары	Кеуекті	Көлдік саздар	Жоғары
Орта юра (J ₂)	Айбалы свитасының құмтастары	Кеуекті-жарықшақты	Көлдік сазды қалыңдықтар	Өте жоғары
Төменгі юра (J ₁)	Ақшабұлақ подсвитасының құмтастары	Кеуекті	Сазды фациялар	Орташа-жоғары

Ескертпе - Коллекторлық қасиеттер тау жыныстарының гранулометриялық құрамымен, сұрыпталу дәрежесімен және екінші реттік жарықшақтылығымен анықталады (автор құрастырған)

Жалпы алғанда, ОТБ-ның мезозойлық платформалық жамылғысы көмірсутек жүйесінің барлық негізгі элементтері жүзеге асқан көпқабатты мұнай-газды жүйе болып табылады. Оның шегінде мұнайаналық қалыңдықтар, резервуарлық тау жыныстар, экрандаушы жапқыштар және әртүрлі типтегі тұзақтар кеңінен дамыған. Аллювиалдық, көлдік және дельталық фациялардың рифтогендік іргетастың мұраланған құрылымдарымен үйлесуі көптеген

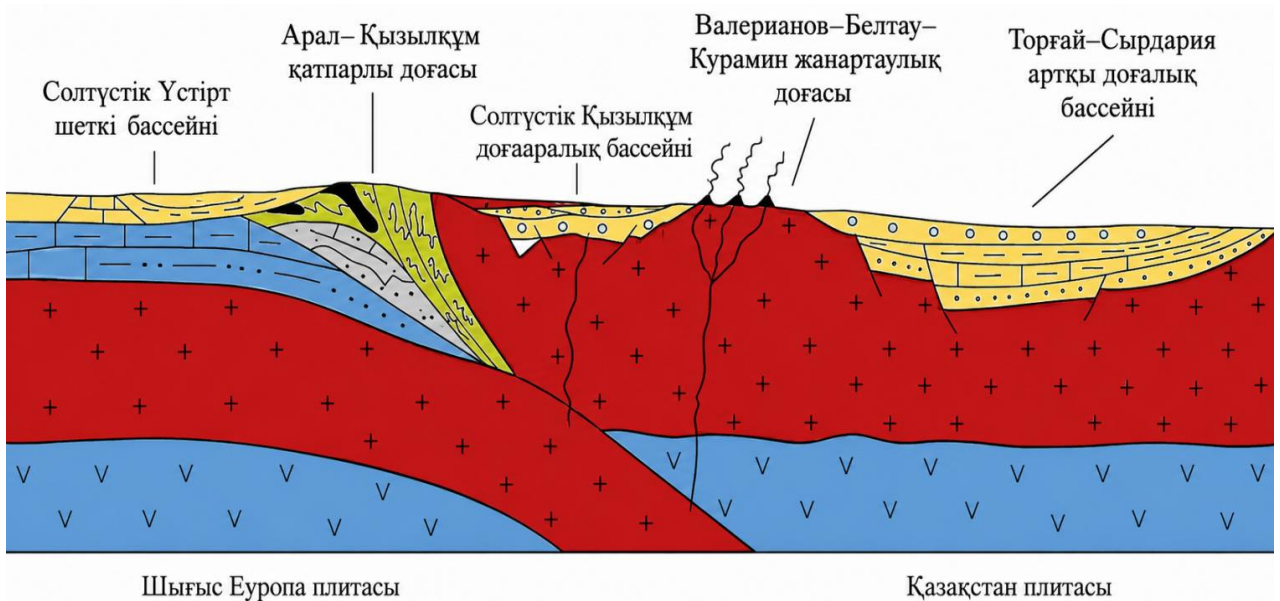
өнеркәсіптік маңызы бар кен орындарының қалыптасуына жағдай жасап, мезозойлық жамылғы шегінде әрі қарай жүргізілетін іздеу-барлау жұмыстарын жоғары перспективалы деп бағалауға мүмкіндік береді.

3.2 Оңтүстік Торғай бассейнінің аймақтық құрылымдарының қалыптасуындағы геодинамикалық жағдайлар және рифттік табиғаты

Аумақтың дамуындағы геодинамикалық режим шөгінді бассейндердің тектоникалық архитектурасын айқындап, көмірсутектердің түзілу, миграция және кейінгі аккумуляциясы жағдайлары едәуір дәрежеде алдын ала белгілейді [23,68]. Жолтаевтың (2018) мәліметтері бойынша, Қазақстан аумағындағы палеозойлық шөгінді бассейндер Шығыс Еуропа және Қазақстан литосфералық плиталары арасындағы күрделі тектоникалық өзара әрекеттесу жағдайында, Орал-Тянь-Шань палеомұхитының дамуына байланысты қалыптасқан. Осы геодинамикалық жүйеде ОТБ ерекше орын алады: «Қазақстанның мұнай-газдылық перспективалары картасына» (2002) сәйкес бассейн Шығыс мұнайгазгеологиялық өңірге жатады және Тұран эпигерциндік плитасының құрамына кіреді. Мұнда палеозойлық іргетас Ұлытау қимасына ұқсас гнейстермен және кварц-биотит-плагиоклаз кешендермен сипатталады [2, 3].

Құрылымдық тұрғыдан алғанда, ОТБ жас Скиф-Тұран платформасы шегінде қалыптасқан ішкіконтиненттік блокқа жатады. Іргетас гетерогенді табиғатымен ерекшеленеді және Шығыс Еуропа платформасының фрагменттері мен ерте палеозойлық Пангеяның микроконтиненттік террейндер жүйесінен түзілген [3,69]. Шығыс Еуропа және Қазақстан плиталарының алғашқы ірі соқтығысуы кеш силур - ерте девон уақытында орын алып, ішкіконтиненттік рифттердің қалыптасуын белсендіріп, олар кейінгі спрединг процестерінің басталуымен байланыстырылған [2]. Осы тұрғыда Оңтүстік Торғай рифті Батыс Сібірден Талас-Ферғана ығысу аймағына дейін созылатын ірі рифттік жүйенің құрылымдық бөлігі ретінде қарастырылады (3.11-сурет).

Девон - ерте карбон кезеңінде Қазақстан плитасының пассивті континенттік жиегі жағдайында Қаратау антиклинорийінің солтүстік-батыс жалғасуымен бөлінген Торғай және Сырдария артқыдоғалық бассейндері қалыптасты. Бұл құрылымдар солтүстік-батыс бағытта созылған Қаратау антиклинорийінің жалғасымен бір-бірінен тектоникалық тұрғыда бөлінген. Кейінгі даму кезеңдері кеш палеозойлық тектоникалық қайта құрылуымен байланысты созылу эпизодтарымен сипатталып, пермь-триас уақытында Торғай микроплитасының тектоникалық белсенділігінің күшеюімен аяқталған [64]. Аймақтың қарқынды шөгуі жоғары жылдамдықтағы шөгінді жиналумен қатар жүрген. Есептеулер бойынша шөгінді аккумуляциясының жылдамдығы 140 м/млн жылға дейін жетіп, юра кезеңінің соңына қарай жекелеген грабен тәрізді құрылымдардың біртұтас ОТБ жүйесіне бірігуіне алып келген [65].



Сурет 3.11 - Оңтүстік Торғай бассейнінің қалыптасуының геодинамикалық моделі

1 - базальтты қабат; 2 - гранитті қабат; 3 - пассивті континенттік шет жағдайында жинақталған девон-карбон шөгінділері; 4 - Шығыс Еуропа және Қазақстан литосфералық плиталарының соқтығысу кезеңдерінде шеткі, аралық және артқы доғалық бассейндерде түзілген карбон-пермь жасындағы шөгінділер.

ОТБ Арысқұм трансқұрлықтық рифттік белдеуінің құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады. Бұл белдеу Акчулаков және т.б. (2001) тарапынан Оңтүстік Торғай, Шу-Сарысу, Солтүстік Торғай және Іле бассейндерінің геологиялық-геофизикалық материалдарын кешенді талдау нәтижесінде анықталған. Парагульгов (1995) Торғай прогибі шегінде Жыланшық және Арысқұм-Мыңбұлақ аймақтарын қамтитын төрт мезозойлық рифттік зонаны бөліп көрсеткен, бұл рифтогенез процестерінің кеңістіктік дифференциациясының жоғары дәрежесін көрсетеді.

Үстірт және Арал-Торғай өңірлерінде жүргізілген геолого-геофизикалық зерттеулер жоғарғы палеозой мен төменгі мезозойдың құрылымдық кешендері аясында сызықтық сипаттағы грабен тәрізді ойыстардың созылыңқы жүйесінің қалыптасқанын айқындайды. А.А. Абдуллин, С.Ж. Даукеев, Б.М. Куандыков, Г.Ж. Жолтаев және басқа зерттеушілердің деректері бойынша мезозойлық рифтогенез процестері Солтүстік Торғай бассейнімен салыстырғанда Оңтүстік-Торғай бассейнінде анағұрлым қарқынды түрде көрініс тапқан. Мұны Солтүстік Торғай аймағында рифттік циклдің қысқалығы дәлелдейді: мұнда грабендер рифті үстіндегі депрессия кезеңінен өтпеген, ал оңтүстік сегментте классикалық, толық рифттік эволюция белгілерін айқын көрсетеді.

ВНИГНИ деректері бойынша Пузанованың мәліметтеріне сәйкес, ойыстың геодинамикалық эволюциясының мезозой-кайнозойлық кезеңі триас дәуірінде іргетастың белсенді грабен-горсттық жіктелуінен басталған. Бұл үдеріс ірі жарылымдармен шектелген, тереңдігі 5000 м-ге дейін жететін жіңішке әрі терең ойыстардың қалыптасуына әкелді. Нәтижесінде мезозойға дейінгі негіздің тік көтерілемдерімен бөлінген сызықты созылған грабен-

синклинальдар жүйесі қалыптасты. Бассейннің құрылымдық ерекшеліктері екі негізгі фактордың өзара ықпалымен айқындалды: шөгінділердің континенттік жағдайда жиналуы және рифттік фазаның өзіндік тектоникалық режимі [66, 15].

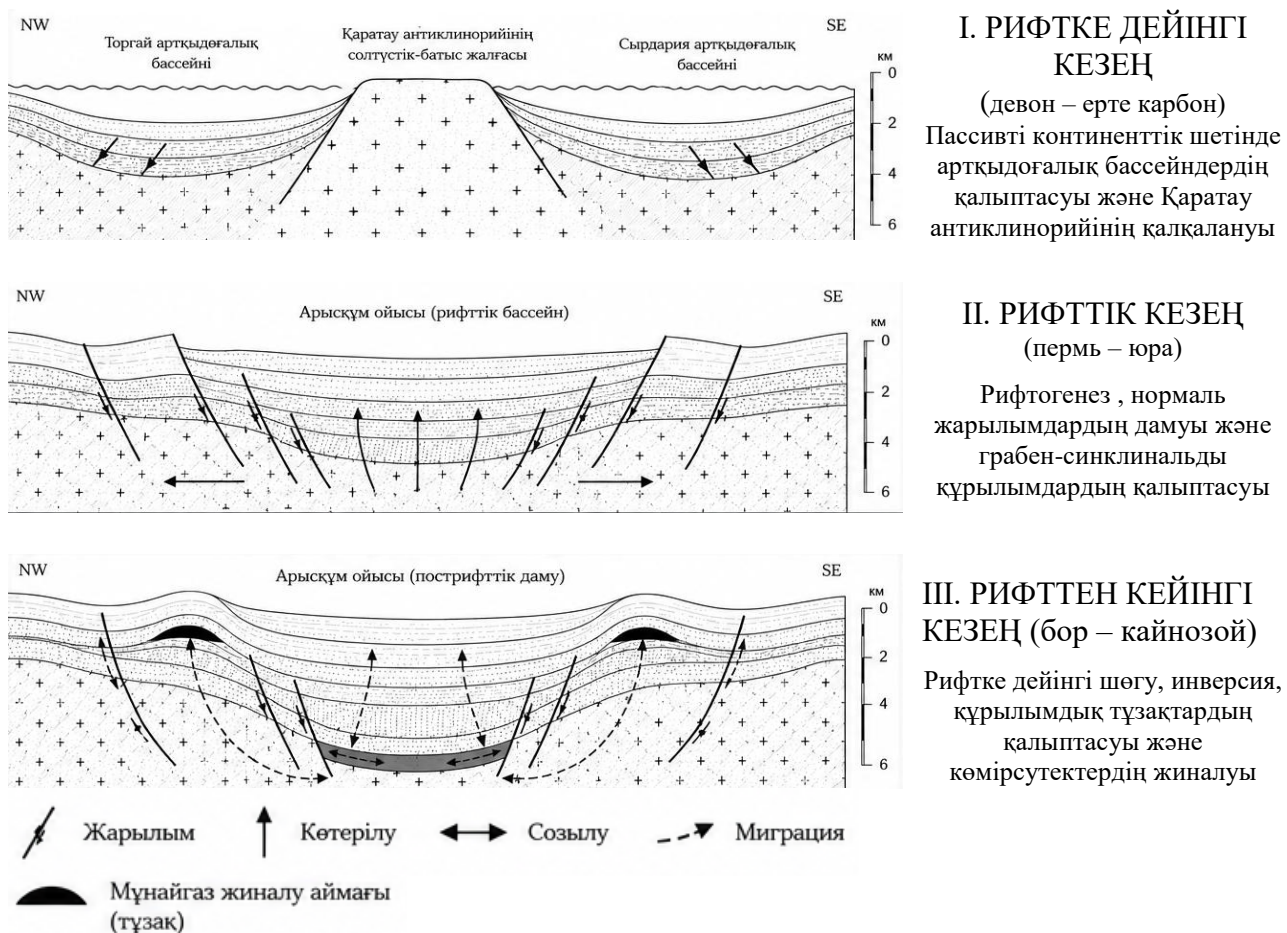
Іргетас блоктарының жоғары жылдамдықпен шөгуі рифтогендік кешеннің төменгі бөліктерінде ірі сынықты шөгінді материалдардың қалыптасуына себеп болған. Осындай литолого-фациялық белгілер грабендердің шығыс борттары бойында ерте–орта юра кезеңінде де байқалады. Тектоникалық қозғалыстардың біртіндеп тұрақтануына байланысты арналық және шығару конустары фациялары жұқа қабатты көлдік-жайылмалық шөгінділермен алмасып, континенттік рифтогендік жүйелерге тән клиноформалық қалыңдықтарды қалыптастырған

Торғай ойысының солтүстік бөлігі триас дәуірінде Құшмұрын, Алғабұлақ және Қарғалытау ірі грабендердің қалыптасуымен сипатталады; бұл құрылымдар қалың базальтты тау жыныстармен толтырылған, ерте рифтогенез кезеңінде магматизімнің айқын түрде қатар жүргенін көрсетеді. Оңтүстік Торғай бассейнінің қалыптасуы ерте протерозойдан бастау алатын Бас Қаратау жарылымының тектоникалық ықпалымен бақыланған. Оңтүстік Тянь-Шань мұхитының жабылуы барысында осы жарылым бойымен оңжақты ығысулар орын алып, бұл үдерістер бассейннің тектоникалық эволюциясына тікелей әсер етті. Қаратау жарылымы екі негізгі геодинамикалық кезеңде шешуші рөл атқарды: біріншісі - ерте-орта юра уақытында рифттік құрылымдардың қарқынды дамуы байқалған кезең, екіншісі - кеш юра, кеш бор аралығында өткен тектоникалық инверсия мен көмірсутек тұзақтарының жүйеленуіне тән кезең.

Аймақтың метаморфтық іргетасы құрылымдық тұрғыдан Жыланшық, Мынбұлақ және Арысқұм блоктарына бөлінеді, олардың ішінде негізгі зерттеу нысаны ретінде Арысқұм блогы ерекшеленеді. Арысқұм ойысы батысында Негізгі Қаратау жарылымымен, шығысында Батыс-Ұлытау жарылымымен шектеледі, солтүстік-батыс бағытта созылып, күрделі блоктық-рифтілік құрылымымен сипатталады. Оның құрамында Арысқұм, Ақшабұлақ (Бесоба-Теренсай), Сарылан, Бозінген, Даут және Жінішкеқұм грабен-синклинальдары ажыратылады. Бұл ойыстар бір-бірінен Ақсай, Ащысай және Табақбұлақ тәрізді горст-антиклинальдармен бөлінген.

Юра мен бор кезеңдерінің шекарасында рифтогендік даму сатысы аяқталып, грабен-синклинальдарда байқалған белсенді тік қозғалыстар біртіндеп қазіргі құрылымдық бейненің қалыптасуына алып келді. Осы уақыттан бастап ОТБ платформалық иілу режиміне өтті. Аталған ауысу аймақтық шөгінді жиналудың үзілуімен қатар жүріп, жоғарғы юра тау жыныстарының ішінара шайылуына және төменгі бор қимасының табанында айқын базальды горизонттың қалыптасуына себеп болды [67]. Рифтіден кейінгі платформалық қима неоконның төменгі бөлігінде (М-II горизонты, К₁nc1ar) айқын эрозиялық сәйкессіздік бетімен шектелген құмды-қиыршықтасты шөгінділер кеңінен таралған. Бұл беткей геофизикалық зерттеулер деректері бойынша 1440,2-1448,1 м аралығында байқалады (3.12-сурет). Аталған шөгінділер рифтогендік шөгінді жиналу жағдайларынан тұрақты платформалық

режимге өтудің айқын индикаторы болып табылады.



Сурет 3.12 - Оңтүстік Торғай бассейні аумағындағы жер қыртысының геодинамикалық эволюция кезеңдері (автор құрастырған)

Рифтіден кейінгі бор-кайнозой жамылғысы негізінен көлдік-аллювиалдық және лагуналық алаптарда қалыптасқан қалың терригенді шөгінділермен сипатталады. Бұл кезеңде жер бедерінің тегістелуі, тектоникалық белсенділіктің біртіндеп бәсеңдеуі және ОТБ - нің құрылымдық жоспарының түпкілікті тұрақтануы орын алды.

Осылайша, ОТБ-нің геодинамикалық эволюциясы протерозой-палеозой кезеңінде қалыптасқан терең жарылымдық құрылымдардың мезозой дәуіріндегі рифтогенез және инверсия процестерімен өзара әрекеттесуі нәтижесінде айқындалды. Аймақтық құрылымдардың рифтогендік табиғаты Арыскұм ойысының грабен-синклинальдар жүйесінде, олардың кеңістіктік ұйымдасуында, шөгінді жиналу ерекшеліктерінде және мұнай-газды кешендердің орналасу заңдылықтарында анық көрініс табады.

3.3 Мұнай мен газдың ықтимал тұзақтары болып табылатын жергілікті құрылымдардың сипаттамасы

ОТБ аумағында Г.Ж. Жолтаев пен Т.Х. Паргульговтың еңбектеріне сәйкес үш негізгі мұнай-газды кешен айқындалады:

1. юра сингенетикалық аймақтық мұнай-газды кешен;
2. неокомдық (төменгі бор дәуірі) эпигенетикалық қосалқы кешен;
3. мезозойға дейінгі тау жыныстарының үгілу қыртысына байланысты аймақтық кешен.

Аталған кешендердің әрқайсысы геологиялық құрылысының өзіндік ерекшеліктерімен сипатталады және көмірсутектердің шоғырлануына қолайлы жергілікті құрылымдардың қалыптасуын анықтайды.

Мұнайлы және газ-мұнайлы шоғырлардың орналасуын бақылайтын құрылымдар күрделі күмбез тәрізді және брахиантиклинальдық қатпарлар түрінде дамыған. Қиманың төменгі бөлігінде бұл құрылымдар мезозойға дейінгі фундаменттің көтеріңкі блоктарына тіреледі, олардың үстін жоғарғы юра және неокомдық шөгінділер жауып жатыр. Осындай құрылымдық қалыптасу брахиантиклинальдар мен күмбез тәрізді көтерілімдердің қалыптасуына әкеліп, олардың апт–жоғарғы бор шөгінділеріне дейін сақталуын қамтамасыз етеді. Палеоген–неоген тау жыныстары горизонталь бағытта жатып тұзақтардың қалыптасуына қатыспайды, бұл көмірсутектердің негізгі шоғырлануын мезозойлық кешендермен байланыстырады. Бұл нысандар (И.О. Брод бойынша - қайта жанданған) және көмілген құрылымдар қатарына жатқызуға болады. Сирек жағдайда іргетассыз, жарылым маңындағы құрылымдар да кездеседі (мысалы, Арысқұм алаңы), мұнда айқын антиклинальдық көтерілім мен фундаменттің шығыңқы бөлігі байқалмайды. Жекелеген «тықыр» құрылымдарда (Қызылқия) свод бөлігінде өнімді юра және неокомдық шөгінділер жоқ, ал өнімді горизонттар көтерілімдердің қанаттарында және периклинальдық аймақтарында орналасып, эрозиялық шығыңқылар типіндегі кен орындарына жатады [68].

Кесте 3.4 – Жыланшық ойысының перспективалы локальды құрылымдар қоры (ҚР КИОБ жобасының 2009–2013 жж. деректері бойынша)

№	Аймақтық тектоникалық элемент	Локальдық құрылым (нысан)
1	Черкитау грабен-синклинали (7 нысан)	Шығыс Черкитау, Солтүстік Қарамола, Оңтүстік Қарамола, Яралқа, Черкитау, Ақтау, Шүкіркөл
2	Құлағак грабен-синклинали (12 нысан)	Тебене, Батыс Тебене, Мощай, Құлағак, Атанбас, Мұрын, Шығыс, Батыс Құлағак, Шығыс Баймұрат, Қосмола, Ақсумола, Баймұрат
3	Баймұрат грабен-синклинали (3 нысан)	Тентексор, Ақсор, Жаманақкөл
4	Жаңақұрал грабен-синклинали (1 нысан)	Жаңақұрал
5	Сазымбай грабен-синклинали (3 нысан)	Сазымбай, Батыс Сазымбай, Шығыс Сазымбай
6	Жіңішкекүм грабен-синклинали	–
Барлығы 26-дан астам локальдық құрылым анықталған.		

Бассейн кенорындарын құрылымдық ерекшеліктеріне қарай келесі топтарға жіктеуге болады:

эрозиялық шығыңқыларға байланысты кен орындары;
қайта жанданған брахиантиклинальдық және күмбез тәрізді көтерілімдер;

- көмілген брахиантиклинальдық және күмбез тәрізді құрылымдар;
- іргетассыз брахиантиклинальдық және күмбез тәрізді нысандар.








Аталған құрылымдардың қимасында алтыға дейін өнімді горизонт айқындалады: олардың екеуі неокомдық (М-I, М-II), ал төртеуі юра кешендерге (Ю-I, Ю-II, Ю-III, Ю-IV) тиесілі. Мұнай мен газды сыйымдайтын негізгі тау жыныстар-әлсіз цементтелген гравелиттер, құмтастар және алевролиттер; олар жоғары кеуектілік пен өткізгіштік көрсеткіштерімен ерекшеленіп, көмірсутектердің миграциясы мен аккумуляциясына қолайлы жағдай жасайды [69].

Бассейннің грабендік құрылымдары (Арысқұм, Ақшабұлақ, Бозінген, Сарылан грабен-синклинальдары) рифтогендік шөгінділердің қалың жиналуымен және литолого-фациальдық құрамының жоғары өзгергіштігімен ерекшеленеді. Бұл аймақтарда ірі мұнайаналық қалыңдықтар қалыптасып, кеуекті-жарықшақты коллекторлардың дамуына қолайлы жағдай туғызған. Сына тәрізді құмды денелері бар аллювиальды-көлдік фациялар стратиграфиялық тұзақтарды қалыптастырады. Мұнда коллекторлардың сазды тау жыныстар бағытына қарай сыналанып жұқаруы жабық объектілердің түзілуіне әкеледі. Жергілікті жарылымдар жүйесі көмірсутектер миграциясына тосқауыл болып, әсіресе юра горизонттарында грабендердің борттық бөліктерінде көмірсутектердің шоғырлануына әсер етеді [70].

Горсттар мен горст маңындағы құрылымдар (Ақсай, Ащысай, Табақбұлақ блоктары) антиклинальды көтерілімдерді қалыптастырып, тау жыныстарының жарықшақтану процестерінің дамуына әсер еткен. Кейінгі бор және кайнозой кезеңдеріндегі инверсиялық қозғалыстар құрылымдардың түйықталуын күшейтіп, жаңа брахиантиклинальды көтерілімдердің түзілуіне және көмірсутектер миграциясының бағытының өзгеруіне ықпал етті. Бұл құрылымдарда кеуекті-жарықшақты және тектоникааралық коллекторлар дамыған, ал жарылымдардың қиылысу аймақтары көмірсутектердің жергілікті жиналу және экрандалу нүктелерін қалыптастырады.

Құрылымдық типтегі көтерілімдермен қатар, аралас және антиклинальды емес тұзақтардың кең таралуы байқалады. Әдетте, құрылымдық емес тұзақтар грабендер мен горсттардың түйісу аймақтарында қалыптасып, құрылымдық-стратиграфиялық, жарылымдық-экрандық және тектоникалық объектілерді біріктіреді. Бұл жағдайлар көмірсутектердің генерациясы, миграциясы және жинақталуы үшін қолайлы орта қалыптастырады. Литологиялық тұзақтар рифтогендік шөгінділердің жоғары өзгергіштігіне, құмды денелердің сыналанып жұқаруына, аллювиальды және арналық фациялардың көлдік және батпақты кешендерге ауысуына, сондай-ақ кеуекті горизонттардың жергілікті цементтелуі мен диагенетикалық өзгерістеріне байланысты қалыптасады.

Г.А. Габриэлянцтың жіктемесіне сәйкес, антиклинальдық емес тұзақтармен байланысты мұнай мен газ шоғырлары гентикалық және морфологиялық белгілеріне қарай жеті топқа бөлінеді (3.14-сурет):

Кен орындарының түрі	Қима	Барлау жүйесі
налы «жалаң күмбез»		Сақиналы Радиалды
Қалқыма типті		Профиль, сына және ауыстыру сызығының қиылысы
Сына тәрізді		Профиль, сына және ауыстыру сызығының қиылысы
Жіпше тәрізді		Профиль, созылу бойынша, сына әдісі бойынша жүргізілген, зигзагопрофильді
Клиноформалы		Профиль, созылу арқылы
Линза тәрізді		Профиль, созылу арқылы
Мозаикалы		Профильдік, аудан бойынша біркелкі

Сурет 3.14 - Г.А. Габриэлянцтың жіктемесі бойынша антиклинальдық емес тұзақтардың түрлері

1. «Жалаң күмбез»-юра шөгінділердің күмбезде қысқаруы және қанаттарында тез қалыңдауы нәтижесінде ұзақ уақыт дамыған конседиментациялық құрылымдарда сақиналы шоғырлардың қалыптасуы.

2. Тектоникалық және стратиграфиялық экрандалған («қалқанша тәрізді») тұзақтар-коллектор тау жыныстарының жергілікті көтерілімдердің қанаттары немесе периклиналь бөліктерінде дамыған жағдайда түзіледі.

3. Сына тәрізді тұзақтар-литологиялық-фациялық алмасу, стратиграфиялық жойылу немесе моноклинальды беткейлерде құмды қабаттардың қиюы нәтижесінде пайда болады. Коллектор тау жыныстарының сына тәріздес денелері өткізбейтін тау жыныстарға енеді.

4. «Жіпше» (шнурлы) тұзақтар-өзендік, дельталық немесе суасты ағындарына тән, ұзындығы ондаған километрге жететін жіңішке құмды денелерден тұратын литологиялық тұзақтар.

5. Клиноформалық тұзақтар-шельфтік және еңістік-дисперсиялық аймақтардың шекарасында қалыптасатын құмды-сазды қалыңдықтармен байланысты ірі шоғырлар.

6. Линзалық тұзақтар-эртүрлі жасындағы шөгінділердегі жеке линзалармен байланысты мұнайгаз шоғырлары осы топты құрайды. Олар

пішіні жағынан әртүрлі, шағын өлшемді және литологиялық факторлармен анықталады.

7. *Мозаикалық тұзақтар*-біртұтас объект ретінде қарастырылатын көптеген ұсақ құмды линзалар жүйесінен тұрады және генетикалық тұрғыдан біртұтас объект ретінде қарастырылады. Мұнда әрбір жеке линза тұзақ ретінде емес, біріккен аккумуляциялық жүйенің элементі болып табылады.

Осылайша, Оңтүстік Торғай бассейнінің локальды құрылымдары антиклинальды және антиклинальды емес объектілерді («жалаңаш күмбез», «козырькті», клиноформалы, линза тәрізді және мозаикалық кендер) қамтитын көпдеңгейлі әрі полигенетикалық ықтимал тұзақтар жүйесін құрайды. Бұл өңірдің іздеу-барлау жұмыстары үшін жоғары перспективалы екенін көрсетеді және заманауи геологиялық-геофизикалық және геохимиялық әдістерді қолдана отырып, кешенді зерттеу жүргізу қажеттігін дәлелдейді [71].

Үшінші бөлім бойынша қорытындылар:

1. ОТБ-ның құрылымдық дамуы үш негізгі кезеңде жүзеге асқаны анықталды: рифтіге дейінгі(жоғарғы палеозой), рифтілі (юра) және рифіден кейінгі (бор-кайнозой). Әрбір кезең өзіндік тектоникалық режимімен, шөгінді жиналу түрімен және коллекторлар мен флюид өтпейтін жыныс қалыптасу жағдайларымен сипатталады.

2. Рифтіге дейінгі кешен жоғарғы палеозой жасының терригенді, карбонатты-терригенді және вулканогенді-шөгінді тау жыныстарымен ұсынылған және бассейннің квазиplatformалық құрылымдық қаңқасын құрайды. Бұл кешен тау жыныстары литологиялық әртектілігімен, төбелік бөлігінде үгілу қабығының дамуымен және қарқынды жарықшақтануымен ерекшеленеді, нәтижесінде екіншілік коллекторлар қалыптасады.

3. Юра жасының рифтілі кешені Арысқұм, Ақшабұлақ, Сарылан, Бозінген және басқа грабен-синклинальдардың, сондай-ақ Ақсай, Ащысай, Табақбұлақ горст-антиклинальдарының дамуымен сипатталады. Юра жасындағы рифтілі толтырылымның қалыңдығы ОТБ шегінде 3,0-3,2 км-ге дейін жетіп, солтүстіктен оңтүстікке қарай артады, бұл мезозойлық рифтогенездің асинхронды сипатын көрсетеді.

4. Мезозойлық платформалық жамылғы негізінен бор және кайнозой жасының терригенді және терригенді-сазды шөгінділерінен құралған. Олар аймақтық иіліс және тектоникалық тұрақтану жағдайында қалыптасқан. Осы кезеңде юра және юраға дейінгі кешендердегі көмірсутек шоғырларының сақталуын қамтамасыз еткен аймақтық жамылғылар қалыптасты.

5. ОТБ - ның геодинамикалық эволюциясы литосфераның құрлықішілік рифтогенез імен байланысты және ол терең жарылымдық аймақтармен, әсіресе Басты Қаратау жарылымымен байланысты. Арысқұм ойысы және онымен генетикалық сабақтас құрылымдар блокты-рифттік типтегі тектоникалық құрылыммен сипатталады да, көмірсутектердің генерациясы мен аккумуляциясы шоғырланатын аймақтардың орналасуын айқындайды.

6. Локальды құрылымдар көмілген және түбірсіз брахиантиклинальды

көтерілімдермен, сондай-ақ антиклинальдық емес типтегі нысандармен (литологиялық және стратиграфиялық жіңішкеру, жарылымдар арқылы экрандалу) ұсынылған. Аталған құрылымдар мұнай мен газдың негізгі резервуарлары болып табылады. Мұнай-газдылық юра, төменгі борлық және юраға дейінгі шөгінділерімен (палеозой тау жыныстары, фундаменттің үгілу қабығы) байланысты.

7. Грабендік аймақтар қуатты мұнайгазаналық қабаттардың және стратиграфиялық тұзақтардың дамуымен ерекшеленсе, горст-антиклинальды көтерілімдер жоғары сыйымдылықты коллектор тау жыныстары мен тектоникалық экрандалу аймақтарының шоғырлануымен сипатталады. Бұл факторлардың жиынтығы ОТБ аумағында болашақ іздеу-барлау жұмыстарын одан әрі кеңейту тұрғысынан жоғары перспективалылығын айқындайды.

4 КӨМІРСУТЕК ЖҮЙЕЛЕРІ ЖӘНЕ МҰНАЙГАЗ ЖИНАЛУ АЙМАҚТАРЫ

4.1 Мұнай-газдылық кешендер және юра-бор мұнай-газдылық белдеуі

Оңтүстік Торғай бассейніндегі мұнай-газдылық кешендердің қалыптасуы ішкікүрлықтық рифтогендік бассейнің ұзақ мерзімді геодинамикалық эволюциясымен байланысты. Бассейн дамуы рифтіге дейінгі, рифттік және рифтіден кейінгі кезеңдердің бірізділігімен қалыптасып, олардың әрқайсысы шөгінді жамылғының құрылымдық және литологиялық ерекшеліктерін айқындады. Қазіргі геологиялық құрылымда бұл кезеңдер мезозойға дейінгі іргетас, мезозойлық рифтогендік шөгінді жамылғы және оны жапқан бор–кайнозой рифттен кейінгі шөгінділер арқылы көрініс табады. Автордың пікірінше, аталған элементтердің өзара байланысы көпқабатты мұнай-газдылық жүйені қалыптастырып, онда юра–бор жасындағы шөгінділер көмірсутектердің генерациясы мен аккумуляциясында шешуші рөл атқарады.

ОТБ кимасында стратиграфиялық тұрғыдан үш негізгі мұнай-газды кешен бөлінеді: юра, төменгі бор және юраға дейінгі түзілімдердің үгілу қыртысына байланысты мұнай-газды кешен. Алғаш рет анықталғандай, олардың әрқайсысы коллекторлар мен жамылғылардың қалыптасу жағдайларымен, сондай-ақ миграция жолдарының ерекшеліктерімен сипатталады. Мұнай-газдылықтың негізгі бөлігі юра–бор белдеуімен байланысты, ол Арыскұм ойысының грабен-синклинальдары мен горст-антиклинальдары жүйесіне сәйкес келеді. [72].

Юра кешені рифтогенез жағдайында қалыптасып, қалың терригенді тау жыныстармен сипатталады. Бұл кезеңде жер қыртысының созылуы, іргетас блоктарының дифференциалды қозғалыстары және тар депрессиялық аймақтарда қалың терригенді шөгінділердің жиналуы орын алған. Грабен-синклинальдардың орталық бөліктерінде юра шөгінділерінің қалыңдығы 4–5 км-ге дейін жетеді. Қимада сазымбай, айболын, дощан, қарағансай, құмкөл және ақшабұлақ свиталары анықталған. Бұл шөгінділер аллювиалды-дельталық, көлдік-батпақты және континенттік жағдайларда қалыптасқан.

Юра кешенінің коллектор тау жыныстары негізінен құмтастар мен алевролиттерден тұрады және оларда бастапқы түйіраралық және екінші реттік жарықшақты-кеуекті кеуектілік дамыған. Ең өнімді горизонттар қарағансай және құмкөл свиталарына тиесілі, мұнда кеуектілік 14–26 %, ал өткізгіштік ондаған және жүздеген мД-ге жетеді. Екінші реттік кеуектіліктің қалыптасуы диагенез және катагенез процестерімен, сондай-ақ тектоникалық жарылымдар жүйесі арқылы миграцияланған флюидтердің әсерімен байланысты. Юра кешенінің үстін флюидоқшаулағыш тау жыныстарының қалың жүйесі жауып жатыр. Оның құрамына свитаішілік сазды қабаттармен қатар төменгі неоком (К_{1nc1}) кимасындағы аймақтық жапқыштар кіреді. Бұл тау жыныстар көмірсутектерінің сенімді сақталуын қамтамасыз етеді. Юра кезеңіндегі трансгрессивтік шөгінді жиналу, яғни J₁, J_{1–2} және J₃ кешендерінің таралу аймақтарының кеңеюі, көмірсутек жиналымдарының сақталуына қолайлы жағдай жасайды.

Төменгі бор мұнай-газдылық кешені негізінен аккумуляциялық мәнге ие

және юра мұнай түзуші қалыңдықтардан миграцияланған көмірсутектер үшін екіншілік коллектор рөлін атқарады. Ол неоком, апт-альб және сеноман жасындағы құмды-алевритті және құмды-қиыршықтасты шөгінділермен көрсетілген. Өнеркәсіптік тұрғыдан ең маңызды горизонт – арыскұм горизонты (М-I, М-II), ол Құмкөл, Арыскұм, Қызылқия және Кенлік кен орындарында өнімді. [73].

Мезозойға дейінгі түзілімдердің үгілу қыртысына байланысты кешен іргетас тау жыныстары мен жоғарғы палеозойлық квазиплатформалық кешеннің дезинтеграция аймақтарымен байланысты дербес мұнай-газдылық нысан ретінде қарастырылады. Оның қалыңдығы бірнеше ондаған метрден 200м және одан да жоғары мәндерге дейін өзгереді. Коллекторлар жарықшақты және каверналық тау жыныстардан тұрады. Мұндай нысандарде жоғары дебитті Кенлік, Қызылқия және Ақшабұлақ алаңдарында ағындар алынған. ОТБ-ның юра-бор мұнай-газдылық белдеуі кеңістікте Арыскұм, Ақшабұлақ, Сарылан, Бозінген, Даут және Жінішкеқұм грабен-синклинальдарымен байланысты және оларды бөліп тұрған горст-антиклинальдармен бөлінген. Әрбір құрылым көмірсутектердің генерациясы, миграциясы және аккумуляцияның дербес жүйесі ретінде қарастырылады.

Бассейннің негізгі генерациялық әлеуеті төменгі және орта юра жасындағы мұнайаналық тау жыныстарда шоғырланған. Сазымбай және айболин свиталары гумустық органикалық заттың басым болуымен сипатталса, дошан және қарағансай свиталарында көлдік жағдайлардың дамуына байланысты сапропелдік компоненттің үлесі артады, бұл олардың мұнай генерациялау қабілетін жоғарылатады. Юра жасындағы свиталардағы органикалық заттардың орташа мөлшері 4.1-кестеде келтірілген.

Кесте 4.1 - Оңтүстік Торғай бассейніндегі Жыланшық еркатпарының жергілікті құрылымдарының мұнай-газдылық сипаттамасы

№	Алаң	Тереңдік, түбі, м	Ұңғы ма	Аралық, м	Жасы	Литология	КС көрініс сипаты
1.	Мыңбұлақ еркатпары	-	7 С	1155-1175	K _{1nc2}	Құмтастар	Мұнай иісі
2.	Мыңбұлақ еркатпары	-	8 С	917-926	K _{1apt-alb2} (табаны)	Құмтастар	Жеңіл КС (газ) иісі
3.	Жыланшық ойысы	-	18 С	1058-1160	K _{1apt-alb2}	Құмтастар	Бензин иісі
4.	Жыланшық ойысы	-	23 С	1178-1183	K _{1apt-alb2}	Құмтастар	Бензиннің айқын иісі
5.	Сазымбай	2880/ J ₁₋₂	II-1	1175-1250	J ₂	Құмтастар	Мұнай иісі
6.	Сазымбай	3205/ PR	II-2	-	J ₂	Құмтастар	Мұнай иісі

Юра кешеніндегі органикалық заттардың (бұдан әрі-ОЗ) литологиялық құрам мен таралу ерекшеліктері олардың генерациялық әлеуетінің әрқелкі екенін көрсетеді. Осы көрсеткіштердің детальды сипаттамасы 4.2-кестеде берілген

Кесте 4.2- Юра кешенінің қимасындағы органикалық заттардың мөлшері [6, 13]

Свиталар	Органикалық заттың мөлшері, %		
	құмтастар	алевролиттер	аргиллиттер
Ақшабулақ	0,05-0,1	0,05-0,1	0,05-0,1
Құмкөл	0,08-1,3	0,09-1,8	0,3-2,2(до5-6%)
Қарағансай	0,9-1,2	1,2-4,5	1,0-9,5
Доцан	0,1-1,5	3,3-7,0	1,1-5,0
Айболин	0,1-1,5	0,6-2,2	0,8-3,9
Сазымбай	0,5-1,3	~1,3	1,3-1,8

Органикалық заттардың катагенез дәрежесінің кеңістіктік өзгеруі көмілу тереңдігімен және грабен-синклиналидар шегіндегі температуралық режиммен анықталады. Арыскұм және Ақшабулақ депрессияларының ең терең бөліктерінде юра мұнай түзуші тау жыныстар мұнай және ішінара газ түзілу сатысынан өткен, ал салыстырмалы түрде көтеріңкі аймақтарда олардың жетілу деңгейі мұнай түзілуінің бастапқы сатыларымен ғана шектеледі.

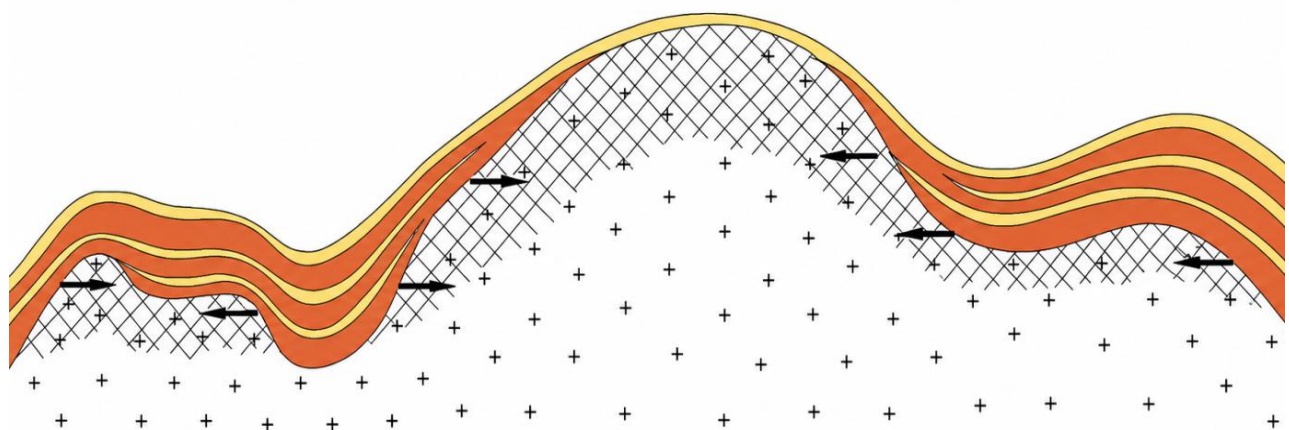
ОТБ аумағында көмірсутектердің миграциясы негізінен тік бағытта жүреді және іргетас пен мезозойлық шөгінді жамылғыны кесіп өтетін терең жарылымдар арқылы жүзеге асады. Коллекторлық құмды денелер бойымен қысқа қашықтықтағы латералды миграция да маңызды рөл атқарады. Миграция жолдарының мұндай үйлесімі генерациялық ошақтар мен аккумуляция аймақтарының тығыз өзара байланысын қамтамасыз етеді [74].

Бассейннің флюидоқшаулағыш жүйесі көпқабатты құрылымымен сипатталады. Бұл жүйеде аймақтық деңгейдегі қабатшілік флюидоқшаулағыштар (төменгі неоком) және жыныс жамылғыларының (орта және төменгі юра, жоғарғы альб–сеноман жасындағы құмды-алевритті-сазды қалындықтар) рөлі маңызды. Грабендердің борттық бөліктерінде дамыған сатылы листриялық жарылымдар қосымша экрандау әсерін қамтамасыз етіп, көмірсутектердің тік және латералды миграциясын шектейтін құрылымдық тосқауылдар жүйесін қалыптастырады. Көмірсутектердің сақталуын шектейтін факторлардың бірі – іргетас тау жыныстары бойынша үгілу қыртысының кең таралуы. Бұл құрылым бір жағынан дербес коллектор қызметін атқарса, екінші жағынан жамылғылардың герметикалығы бұзылған жағдайда көмірсутектердің сыртқа шығу арналарының бірі ретінде әрекет етуі мүмкін. Флюидтердің қайта таралуына бассейннің өңірлік тектоникалық құрылымын анықтайтын Негізгі Қаратау жарылымы да елеулі әсер етеді. Жарылымның көп мәрте тектоникалық белсенділенуі жоғары жарықшақтылық аймақтарының күрделі жүйесін қалыптастырған. Бұл аймақтар бір жағынан көмірсутектер миграциясының арналары ретінде, екінші жағынан кеніштердің бір бөлігінің деструкциясына әкелетін факторлар ретінде екіжақты қызмет атқарады [75].

Жалпы алғанда, ОТБ-нің юра - бор жасындағы мұнай-газдылық белдеуі

аймақтық көмірсутек жүйесінің өзегін құрайтын жүйеқұраушы құрылым болып табылады. Оның шегінде барланған және болжанған мұнай - газ қорларының басым бөлігі шоғырланған. Бұл белдеудің қалыптасуы рифтогендік тектониканың, органикалық заттарға бай мұнай түзуші қалыңдықтардың стратификацияланған дамуының, юра–бор жасындағы терригенді тау жыныстарының қолайлы коллекторлық қасиеттерінің және көпқабатты, кеңістікте дифференцияланған флюидоқшаулағыш жүйенің өзара үйлесімімен анықталады. Аталған факторлардың жиынтығы белдеудің қазіргі өнеркәсіптік маңыздылығын ғана емес, сонымен қатар ОТБ аумағында көмірсутек ресурстарының ұзақ мерзімді перспективадағы негізгі өсу резерві ретіндегі тұрақты әлеуетін айқындайды.

Мұнай-газ жүйелерінің қалыптасуы мен ерекшеліктеріне қатысты бірқатар ғылыми көзқарастар қалыптасқан. ОТБ мұнай-газдылық қима іс жүзінде барлық стратиграфиялық деңгейлерде байқалады. Осыған байланысты іргетаста, жоғарғы палеозой, юра және төменгі бор шөгінділерінде орналасқан көмірсутек кенорындары біріншілік немесе екіншілік табиғаты туралы мәселе әлі де өзекті болып отыр. Кең таралған көзқарастардың біріне сәйкес, тұзақтардың көмірсутектермен толтырылуының негізгі шарты – жарықшақты және босаңсыған ортаның болуы. Қозғалмалы көмірсутектер «әлсіреген» аймақтар арқылы жоғары қарай миграцияланып, тұзақтарды толтырады. Бұл жағдайда мұнай жинаушы тау жыныстарының жасы шешуші рөл атқармайды. Негізгі фактор ретінде әртүрлі жастағы шөгінділер арасындағы кеуекті және сиретілген орта түріндегі байланыс аймағы қарастырылады (4.1-сурет).



■ - шөгінді мұнайға қаныққан тау жыныстары; ■ - шөгінді қалыңдықтардың өткізбейтін тау жыныстары; ➔ - көмірсутектердің миграция бағыты; ▨ - іргетастың үгілу қыртысының мұнайға қаныққан тау жыныстары; + - іргетастың өткізбейтін тау жыныстары.

4.1-сурет – Шайм мегавалы қимасындағы үгілу қыртысының өнімді шөгінділерінің схемалық қимасы (Михайлец Н.М. деректері бойынша, 2012 ж.)

Бұған төменгі неоконның Арысқұм горизонты шөгінділерімен жабылған және үгілу қыртысында көмірсутек кенорындары анықталған түпкі тау

жыныстар көтерілімдері мысал бола алады (Мадишева, Портнов, 2022 ж.). Нәтижесінде әртүрлі жастағы қалыңдықтардағы кенорындардың нақты қалыптасу механизмі толық анықталмаған. Дегенмен олардың шамамен бірдей гипсометриялық деңгейде орналасуы көмірсутектердің екі бағытта да миграциялануы мүмкін екенін көрсетеді.

Көмірсутек кенорындары морфологиясы мен типтері бойынша алуан түрлі болып келеді: қабаттық-күмбезді, тектоникалық, стратиграфиялық және литологиялық экрандалу элементтерімен күрделенген антиклинальдық тұзақтар кең таралған. Сонымен қатар, седиментациялық генезистегі тұзақтармен байланысты кенорындары да жиі кездеседі. Оларға қалдық массивтер, барлар, линзалар, карбонатты құрылыстар мен массивтер жатады. Линза тәрізді және массивті сипаттағы кенорындары үгілу қыртысы аймақтарымен және түпкі тау жыныстар көтерілімдерімен байланысты. Бұған вулканогендік және интрузивтік процестердің белсенділігіне қатысты нысандар, соның ішінде F_1 горизонты да кіреді

Өнімді горизонттардың жату тереңдігі салыстырмалы түрде 8лкен емес және 928 м (Арысқұм) мен 1730–2050 м (Нұралы) аралығында өзгереді. Осыған байланысты Оңтүстік Торғай бассейнінің қимасы мен кенорындарын игеру үдерісі салыстырмалы түрде қарапайым тау-геологиялық жағдайлармен сипатталады. Оңтүстік Торғай бассейніндегі мұнай жоғары сапалық көрсеткіштерімен ерекшеленеді. Юра және неоком шөгінділеріндегі мұнай жеңіл, құрамы мен тығыздығы жағынан өзара жақын (805–830 кг/м³). Күкірт мөлшері 0,11–0,52 %, ал парафин мөлшері 9,7–27 % аралығында өзгереді.

Еркін газдар негізінен метаннан тұрады, алайда кейбір жағдайларда ауыр гомологтардың үлесі 40 %-дан асатын ауыр газдар да кездеседі. Ілеспе газдар мұнай құрамында еріген күйде болады және негізінен ауыр құрамды болып келеді. Күкіртсутек мөлшері өте төмен, сонымен қатар құрамында азот, көмірқышқыл газы және гелий (0,01–0,1 %) кездеседі

4.2 Оңтүстік Торғай бассейні аумағындағы мұнай-газдылықтың геохимиялық ерекшеліктері мен кеңістіктік таралуы

ОТБ қимасындағы мұнай-газдылық кешендердің геохимиялық сипаттамасы керн материалдарының пиролитикалық көрсеткіштерін, мұнайлардың биомаркерлік құрамын және көміртектің изотоптық құрамын кешенді талдауға, сондай-ақ геохимиялық параметрлерді грабен-синклинальдардың тектоникалық құрылым элементтерімен, ең алдымен Арысқұм ойысы шегінде, өзара байланыстыра қарастыруға негізделген. Мұндай интеграциялық тәсіл көмірсутектердің генерация, миграция және аккумуляция процестерін ғылыми тұрғыда негізделген. Алғаш рет анықталғандай, геохимиялық көрсеткіштердің тектоникалық құрылыммен байланысы мұнай-газдылықтың таралу заңдылықтарын сенімді интерпретациялауға мүмкіндік береді. [67].

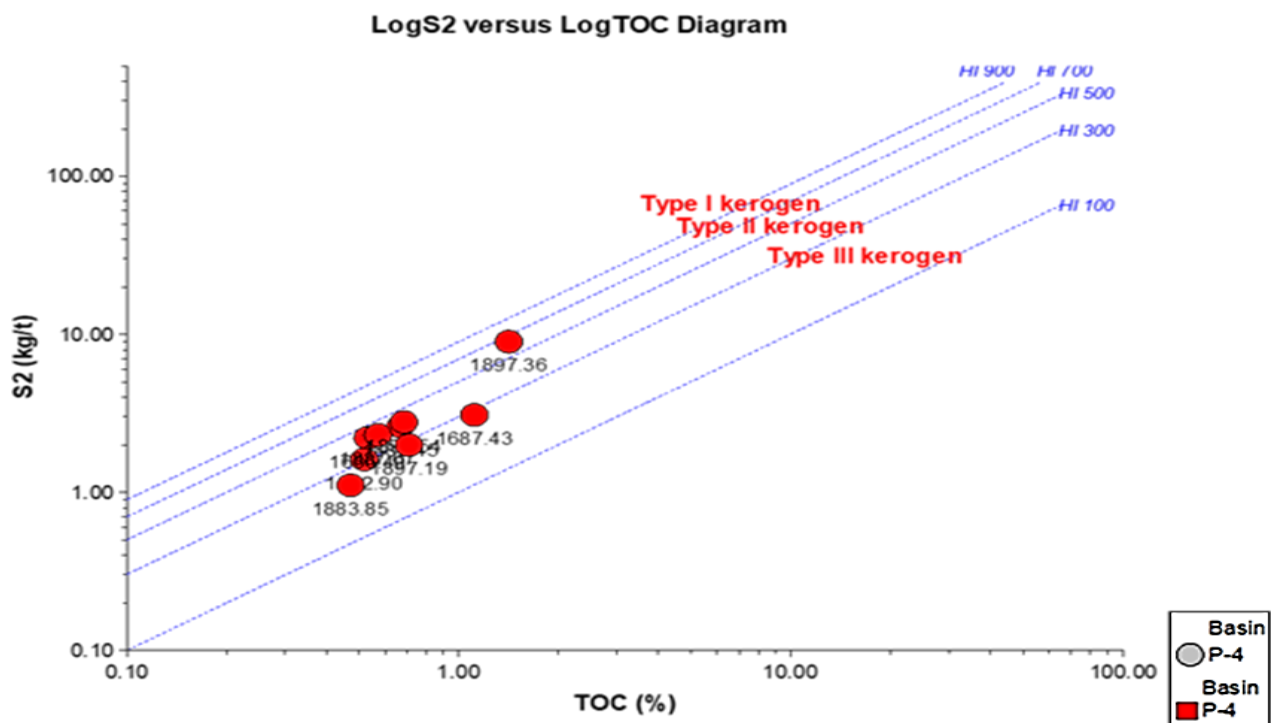
Әдістемелік негіз ретінде мұнайгаз жүйесінің рифтогендік моделі қабылданды. Осы модельге сәйкес көмірсутектердің генерациялық ошақтары

грабендердің депоорталықтарында шоғырланады, миграциясы жарылымдар мен тектоникалық әлсіреген арналар арқылы жүзеге асады. Аккумуляция процестері грабен-синклинальдардың шеткі бөліктерінде және грабенаралық көтерілімдердегі ықтимал коллекторларда қалыптасады (4.3 - кесте)

Кесте 4.3 Оңтүстік-Торғай бассейнінің шөгінді тау жыныстарында жүргізілген пиролиздік талдау бойынша геохимиялық сипаттама

№	Форма ция	Бөлім h	ТОС	S ₁	S ₂	S ₁ + S ₂	S ₃	T _{max}	HI	OI	S ₂ /S ₃	S ₁ /ТОС *100	PI
1	K _{1nc} ar	1682.9	0.52	0.97	1.6	2,57	1.03	413.02	298	198.1	2	187	0.385
2	K _{1nc} ar	1686.4	0.53	0.57	2.2	2,77	0.75	437.49	417	141.5	3	108	0.205
3	K _{1nc} ar	1687.43	1.12	2.05	3.1	5,15	0.25	445.16	277	22.3	12	183	0.398
4	J3km	1880.45	0.67	0.3	2.6	2,9	0.11	434.19	388	16.4	24	45	0.103
5	J3km	1883.85	0.47	0.24	1.1	1,34	0.41	440.33	238	87.2	3	51	0.176
6	J3km	1887.67	0.57	0.37	2.3	2,67	0.35	432.6	407	61.4	7	65	0.138
7	J3km	1896.54	0.68	0.49	2.8	3,29	0.32	330.67	412	47.1	9	72	0.149
8	J3km	1897.19	0.71	0.22	2	2,22	0.47	437.8	283	66.2	4	31	0.099
9	J3km	1897.36	1.41	1.65	9	10,65	0.99	434.11	640	70.2	9	117	0.155

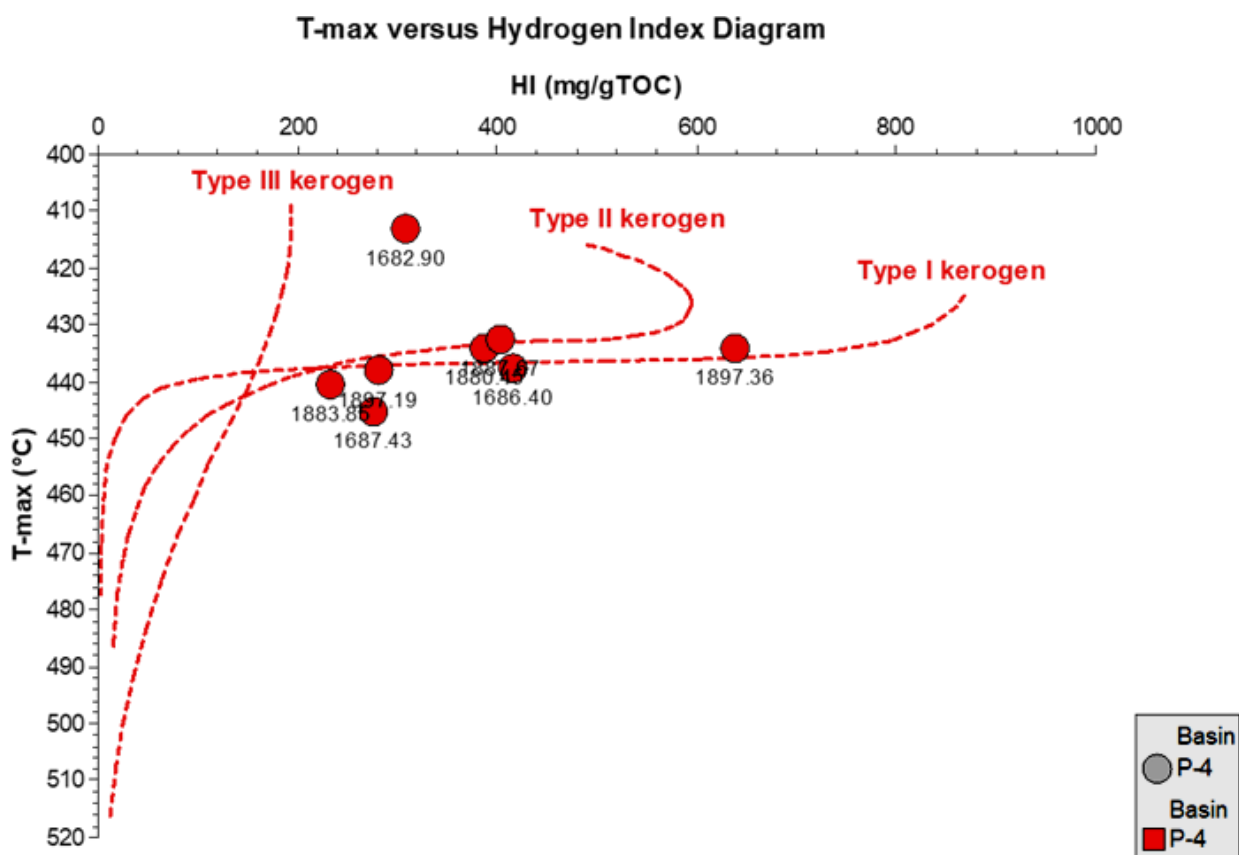
Кесте 4.3 деректеріне сәйкес, юра және төменгі бор шөгінділерінен алынған керн үлгілеріне жүргізілген пиролизикалық зерттеулер нәтижелері бойынша жалпы органикалық көміртек (ТОС) мөлшері 0,5–1,4 % аралығында өзгертіні, ал жекелеген аралығында 2,0 %-ға дейін жететіні анықталды. S₂ параметрінің мәндері 1,1–9,0 мг КС/г жыныс аралығында өзгертіні белгіленді (сурет 4.2).



Сурет 4.2 – Оңтүстік Торғай бассейнінің зерттелген керн үлгілеріндегі ТОС пен көмірсутек генерациялық әлеуеті арасындағы тәуелділік графигі

Аталған көрсеткіштер зерттелген тау жыныстарының мұнай генерациялау әлеуетінің қанағаттанарлықтан жақсы деңгейге дейінгі аралықта екенін көрсетеді. ТОС және S_2 параметрлерінің ең жоғары мәндері Арысқұм және Ақшабұлақ грабен-синклинальдарының депоорталықтарында шоғырланған орта юра шөгінділеріне тән екені анықталды [68].

Сутектік индекс ($HI = 238\text{--}640$ мг КС/г ТОС) және пиролизикалық ыдыраудың максимал температурасы ($T_{\max} = 415\text{--}435$ °С) бойынша үлгілердің басым бөлігі II–III типті керогендерге жатқызылды. Бұл олардың сұйық көмірсутектерді де, газ тәрізді өнімдерді де генерациялау қабілетіне ие екенін көрсетеді. Ерекше жағдай ретінде 1897,36 м тереңдіктен алынған үлгіде HI мәнінің 640 мг КС/г ТОС-қа дейін жоғарылауы тіркелді. Бұл көрсеткіш жоғары мұнайгенерациялық әлеуетке ие I типті керогенге тән. Мұндай керогеннің жекелеген көріністері, әдетте, аноксигенді жағдайдағы көлдік-лагуналық фациялармен байланысты қалыптасады (сурет 4.3)



Сурет 4.3 - Оңтүстік Торғай бассейнінің юра-бор шөгінділеріндегі сутектік индекс (HI) пен T_{\max} арасындағы тәуелділік

Осылайша, ОТБ төменгі және орта юра шөгінділері негізгі мұнайаналық тау жыныстарының қалыптасу аймақтарына сәйкес келеді және бассейнде анықталған көмірсутектердің негізгі бөлігінің жинақталуын қамтамасыз еткен басты генерациялық көздер болып табылады [69].

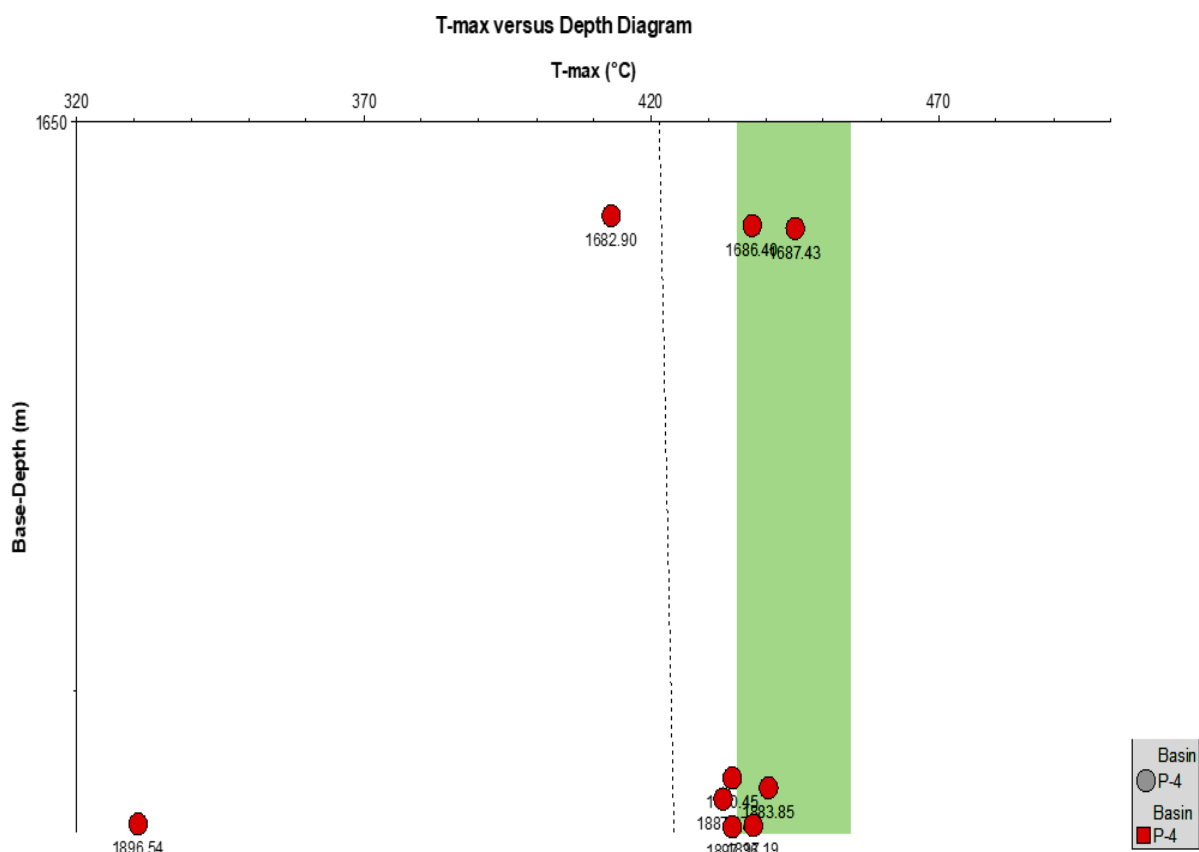
Геохимиялық параметрлердің кеңістіктік таралуы айқын зоналдық сипатқа ие. ТОС және S_2 көрсеткіштерін карталау нәтижелері бойынша генерациялық әлеуеттің ең жоғары мәндері келесі аймақтарда шоғырланғаны

анықталды:

- Арысқұм грабен-синклиналиының орталық бөліктерінде;
- Ақшабұлақ депрессиялық аймағында;
- ішінара Сарылан грабен-синклиналы шегінде.

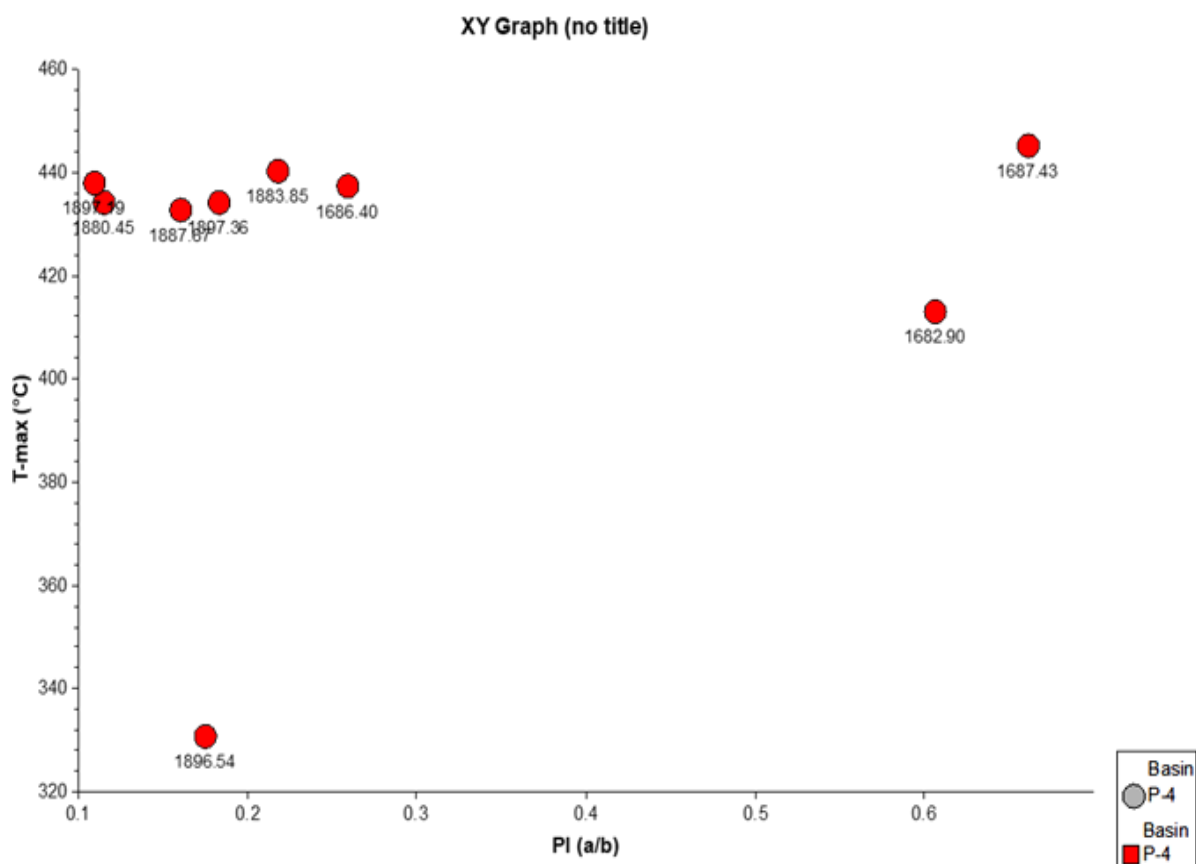
Аталған аймақтарда органикалық заттың жиналуына және сақталуына қолайлы геологиялық жағдайлардың қалыптасуы олардың генерациялық орталықтар ретіндегі рөлін негіздейді. Ал грабендердің борттық бөліктерінде және грабенаралық көтерілімдерде жалпы органикалық көміртек көрсеткіштері салыстырмалы түрде төмен мәндермен (0,3–0,6 %) және S_2 параметрінің аз мәндерімен сипатталады. Бұл көрсеткіштер аталған құрылымдық элементтердің көмірсутек генерациясындағы рөлінің шектеулі екенін және олардың негізінен көмірсутектердің аккумуляция аймақтары ретінде қызмет атқаратынын дәлелдейді [70, 71].

ОЗ термиялық жетілу деңгейін бағалауда T_{max} көрсеткіші негізгі индикатор ретінде пайдаланылды. Зерттелген үлгілер бойынша T_{max} мәндерінің 435–445°C аралығы «мұнай терезесіне» сәйкес келетіні анықталды, яғни бұл интервалда тау жыныстар мұнай генерациясының негізгі сатысында және жеткілікті жетілген күйде болады. Ал T_{max} мәндерінің 435 °C-тан төмен болуы (1682,9 м – даул свитасы; 1896,54 м – құмкөл свитасы) аталған тереңдіктерден алынған керн үлгілеріндегі органикалық заттың термиялық жетілу деңгейінің төмен екенін көрсетеді (сурет 4.4).



Сурет 4.4 - Оңтүстік Торғай бассейніндегі T_{max} көрсеткішінің тереңдікке тәуелділігі

Көмірсутектердің миграциясы байқалмаған жағдайда мұнайаналық тау жыныстарда $S1/(S1+S2)$ қатынасы өнімділік индексі (Production Index – PI) ретінде қарастырылады және органикалық заттың жетілу дәрежесін сипаттайтын көрсеткіш болып табылады. Зерттелген үлгілер бойынша PI мәндері 0,103–0,398 аралығында өзгеретіні анықталды. T_{max} мәндері 435–445 °C аралығында және $PI > 0,1$ болған жағдайда тау жыныстарының мұнай генерациялау әлеуетіне ие екені көрсетіледі (сурет 4.5). Алайда қабаттың өнеркәсіптік мұнай-газдылығын бағалауда $PI > 0,5$ мәні негізгі критерий ретінде қабылданады [72].



Сурет 4.5. - Оңтүстік Торғай бассейні үшін T_{max} мен өнімділік индексі (PI) арасындағы тәуелділік диаграммасы

ОТБ-гі мұнай-газдылық жүйе кластерлік модель бойынша қалыптасқан: көмірсутектердің генерациясы грабендердің депоорталықтарында, миграциясы жарылымдар мен құмтасты коллекторлық аймақтар арқылы жүзеге асады, ал аккумуляциясы грабендердің борттық бөліктерінде және көтерілген блоктарда шоғырланады.

Биомаркерлерді (гопандар, стеролдар, изопреноидтар Pr/Ph) және мұнайлардың көміртектік изотоптық құрамын талдау нәтижесінде мұнайаналық тау жыныстардағы органикалық заттың аралас сапропелді-гумустық генезисі анықталды. Pr/Ph қатынасының 0,8–1,5 аралығындағы мәндері шөгінді жиналу әлсіз тотықсызданған және өтпелі ортада жүргенін көрсетеді, бұл жағалаулық-лагуналық және көлдік бассейндерге тән жағдайлармен сәйкес келеді [73]. Гопандардың стеролдарға қарағанда басым болуы, C_{29} -стериндердің кездесуі және n-алкандардың таралу ерекшеліктері органикалық заттың қалыптасуында

терригенді өсімдік материалының елеулі рөл атқарғанын дәлелдейді. Мұнайлардың көміртек изотоптық құрамы ($\delta^{13}\text{C} = -28...-30,3\text{‰}$) аралас сапропелді-гумустық субстраттан генерацияланғанын көрсететін модельге сәйкес келеді.

Алынған мәліметтер мұнайаналық тау жыныстарының қалыптасуы шектеулі су алмасу, периодты аноксия және жоғары биоөнімділік жағдайында жүргенін көрсетеді. Осындай жағдайлар органикалық заттың жақсы сақталуын қамтамасыз еткен.

Геохимиялық және тектоникалық деректердің жиынтығы көмірсутектер миграциясының екі түрлі бағытының дамығанын дәлелдейді:

1. тік миграция – юра мұнайаналық тау жыныстардан төменгі бор коллекторларына дейін созылатын терең жарылымдар арқылы;
2. латералды миграция – грабендердің созылымы бойымен құмтасты коллекторлық денелер арқылы жүзеге асады [74].

Көмірсутектердің жиналуы негізінен қиманың төмендегі аралықтарына тән:

1. неокомның төменгі борлық құмды коллекторларына;
2. борттық аймақтардағы жоғарғы юра құмтастарына;
3. тектоникалық көтерілімдер аймақтарындағы жарықшақты-кеуекті резервуарларға.

ОТБ-ның мұнай-газ жүйесі генетикалық типі бойынша Маңғышлақ мұнай-газды провинциясының рифтогендік-рифтіден кейінгі жүйеге ұқсас деп болжанады. Мұнда да көмірсутектердің генерациясы негізінен юра лагуналық-көлдік және жағалаулық-континенттік мұнайаналық қалыңдықтармен (Қызылтас, Қаражанбас, Қаламқас свиталары) байланысты. Маңғышлақ бассейнінің қимасында генерациялық орталықтар Жетібай-Өзен және Қарақия зоналары шегінде кең таралған. Жалпы органикалық көміртек көрсеткіштерінің жоғарылығымен және созылыңқы кен орындары жүйесінің (Жетібай, Қаламқас, Қаражанбас) дамуымен дәлелденеді (4.4 – кесте) [75].

Кесте 4.4 – Оңтүстік Торғай және Маңғышлақ бассейндерінің мұнай-газ жүйелерінің салыстырмалы сипаттамасы

Параметрлер	Оңтүстік Торғай бассейні	Маңғышлақ бассейні
1	2	3
Бассейн типі	ішкіқұрлықтық рифтогенді-рифтіден кейінгі	рифтогенді-платформалық
Мұнайаналық тау жыныстарының жасы	төменгі-орта юра, ішінара төменгі бор	жоғарғы юра - төменгі бор
Негізгі мұнайаналық свиталар	айбалин, қарағансай, ақшабұлақ	қызылтас, сартас
Органикалық зат типі	аралас: ii-iii, жекелеген аймақтарда i	аралас ii-iii
ТОС, %	0,5-1,4 (жергілікті 2,0-ге дейін)	0,6-2,5
S ₂ , мг УВ/г жыныс	1,1-9,0	2-15
T _{max} , °C	415-435	430-450

1	2	3
Катагенез дәрежесі	ерте-орта мұнайлы	орта мұнайлы
КС генерация түрі	негізінен мұнайлы, жергілікті газды	мұнай-газды
Коллекторлар түрі	терригенді құмтастар, жарықшақты карбонаттар	құмтастар, доломиттер
Кеуектілік, %	12-26	10-22
Жабын тау жыныстар түрі	юра және бор саздары	сазды-карбонатты
Тұзақтар түрі	құрылымдық, құрылымдық-литологиялық, антиклинальды емес	құрылымдық және жарықшақты экрандалған
КС миграция жолдары	жарылымдар бойымен тік, құмтастар бойымен латералды	аралас
Мұнай түрі	жеңіл және орташа	орташа
Мұнай тығыздығы, кг/м ³	805-854	830-880
Күкірт мөлшері, %	0,11-0,52	0,2-1,2
Изотоптық құрамы $\delta^{13}\text{C}$, ‰	-28...-30,3	-27...-29
Негізгі өнімді қабаттар	юра, төменгі бор	юра, бор
Мұнай-газдылық сипаты	аймақтық-кластерлік	ұзыннан-аймақтық
Барлану дәрежесі	орташа	жоғары

Ескертпе - Автор ОТБ мен Маңғышлақ өңірінің геологиялық-геохимиялық зерттеулерінің материалдарын қорыту негізінде жасады.

Бұған қарағанда, ОТБ-да көмірсутектер генерациясы кластерлік сипатқа ие және Арысқұм мен Ақшабұлақ грабен-синклинальдарының локальды «депоорталықтарына» шоғырланған. Көмірсутектердің аккумуляциясы борттық аймақтармен және горст-антиклинальдармен (Арысқұм, Құмкөл, Ақшабұлақ, Қызылқия) бақыланады. Егер Маңғышлақ өңіріне мұнайаналық қалыңдықтардың алаңдық және салыстырмалы түрде біркелкі таралуы тән болса, ОТБ үшін геохимиялық параметрлердің күрт латеральды өзгергіштігі тән. Бұл кен орындарының мозаикалық орналасуын анықтап, іздеу-барлау жұмыстары кезінде геохимиялық таргеттеуге қойылатын талаптарды күшейтеді.

4.3 Мұнайгаз кенорындарының модельдері және мұнайгаз жинақталу аймақтарының қалыптасу ерекшеліктері

ОТБ қимасында мұнай-газдылық іс жүзінде бүкіл стратиграфиялық диапазонда анықталғандықтан, қазіргі таңда іргетас түзілімдеріндегі, жоғарғы палеозой, юра және төменгі бор шөгінділеріндегі көмірсутек кендерінің біріншілік немесе екіншілік табиғаты мәселесі өзекті болып отыр. Бұл мәселе қатысты кең таралған көзқарастардың бірі төмендегідей түсіндіріледі. Тұтқыштардың көмірсутектермен толтырылуының негізгі шарты – жоғары кеуектілікті ортаның (әлсіреген зоналардың) болуы. Осыған байланысты сұйық әрі қозғалмалы көмірсутектер әлсіреген зоналарға қарай миграцияланады, мұндай жағдайда мұнай жинақтаушы қалыңдықтардың жасы шешуші рөл атқармайды. Сонымен қатар әртүрлі жастағы шөгінділер арасындағы шекарада кеуекті орта түріндегі гидродинамикалық байланыс сақталуы маңызды болып

табылады.. Бұған мысал ретінде үгілу қыртысы тау жыныстарындағы кенмен сипатталатын түпкі тау жыныстар көтерілімдерін келтіруге болады. Олар төменгі неокомның Арысқұм горизонты шөгінділерімен жабылған (Мадишева, Портнов, 2022). Нәтижесінде әртүрлі шөгінді қалыңдықтардағы кен орындарының қалыптасу механизмі толық анықталмаған, себебі шамамен бірдей гипсометриялық деңгейде көмірсутектердің екі бағытта да (жоғары және төмен) қайта таралуы байқалады [76].

Көмірсутек кендерінің табиғаты мен қалыптасу механизмін түсіндіретін келесі болжам бойынша, бірқатар зерттеушілер мұнай және газ кендері мезозойға дейінгі тау жыныстарда да (іргетас және квазиформальдық кешенде), сондай-ақ юра-бор шөгінділерінде де «in situ», яғни өз орнында қалыптасуы мүмкін деп есептейді. Юра рифттік толуды кешені үлкен тереңдіктерде өзіндік генерациялық ошақтарға ие болған. Ал түпкі тау жыныстар мен жоғарғы палеозой шөгінділеріндегі көмірсутектер төменнен миграцияланып, тереңдік генезисімен сипатталады [77]. Сонымен қатар, көмірсутектердің шөгінді қимаға негізінен «төменнен» миграцияланып, оны тұрақты түрде толықтырып отырғаны туралы біршама ортақ көзқарас қалыптасқан. Миграция арналары ретінде ірі тереңдік жарылымдар қарастырылады. Мұнай мен газдың жиналу уақыты және тұзақтарда кендердің қалыптасуы іргетас блоктарының қозғалыстары мен рифтогенездің белсенді кезеңдерімен сәйкес келеді. Юра шөгінділерінің қалың жиналу аймақтары мен ойыстардың осьтік бөліктері тік бағытта әлсіреген зоналармен және «қоректендіруші» арналармен сипатталған. Бұл арналар жарылымдармен байланысты миграция жолдарынан тәуелсіз түрде көмірсутектердің қима бойымен жоғары қарай көтерілуі мен қосымша ағынын қамтамасыз еткен.

Жалпы алғанда, қазіргі зерттелу деңгейінде ОТБ қимасындағы мұнай-газдылықтың сипаты өзіндік ерекшеліктерімен дараланады.

– Зерттеу нәтижелері бойынша, кристалдық іргетас тау жыныстарының, жоғарғы палеозой және юра-бор шөгінділерінің құрылымдық ерекшеліктері айтарлықтай дара сипатқа ие. Практика жүзінде өнімді интервалдар мен горизонттар ҰГЗ нәтижелерін талдау кезінде жеңіл әрі жоғары дәлдікпен ажыратылады. Интерпретатор каротаж диаграммаларында әртүрлі реперлерді өзара корреляциялауды салыстырмалы түрде оңай жүзеге асыра алады.

– ОТБ мезозой қимасында суперколлектор тау жыныстарының кең таралғаны белгілі. Мұндай объектілерге Ақшабұлақ, Құмкөл және басқа да кен орындары жатады [78]. Олардың сүзгілік-сыйымдылық қасиеттерінің көрсеткіштері өте жоғары критикалық мәндермен сипатталады.

– Зерттеушілер көмірсутектердің аудан бірлігіне шаққандағы таралу тығыздығының жоғары екенін, сондай-ақ Арысқұм және Жыланшық ойыстарының барлық контурлары бойынша болжамдық ресурстық әлеуеттің сараптамалық бағасының айтарлықтай жоғары екенін атап көрсетеді [79].

– Протерозой – ерте палеозой жасындағы іргетас көтерілімдерінің үгілу қыртысындағы тау жыныстарының өнімділігі ерекше назар аудартады. Іргетастың жекелеген көтерілімдері жоғарғы палеозой шөгінділері (КПК) таралған аймақтармен ұштасады. Осыған байланысты қазіргі уақытта аз

тереңдікте орналасқан және горст-антиклиналь контурларына сәйкес келетін КПК шөгінділерінің өнімділігі анықталған. Екі жағдайда да Кенлік – Қызылқия аймағында жоғары дебитті мұнай және газ ағындары алынған. Сараптамалық бағалаулар бойынша, мұндай нәтижелер бүкіл Торғай өңірі үшін аномальды болып саналады [80].

Перспективалық болжамдық әлеуетті (C_3 санатындағы ресурстар) бағалау тұрғысынан жинақталған геолого-геофизикалық ақпараттарды талдау Арысқұм ойысындағы Бозінген және Жеңішкекұм грабен-синклинальдарымен байланысты болуы мүмкін мұнай-газ жиналу аймақтарын (МГЖА) бөліп көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл ретте Арысқұм, Ақсай, Ақшабұлақ және Ащысай грабен-синклинальдарындағы барланған мұнай-газ жиналу аймақтарын есепке алынбайды. Жаңа мұнай-газ жиналу аймақтарын анықтауда Жыланшық ойысы мен Оңтүстік Торғай бассейнінің солтүстік бөлігіндегі Арысқұм ойысы және Мыңбұлақ ерқатпарының түйісу аймақтары аса перспективалы болып саналады.

Арысқұм және Жыланшық ойыстары қимасындағы перспективалы мұнай-газ жиналу аймақтарының негізгі көмірсутек көлемі бұрынғыдай юра рифттік және мезозой-кайнозойлы платформалық рифтен кейінгі құрылымдық-формациялық кешен шөгінділерімен байланыстырылады. Қиманың төменгі бөлігінің (рифтке дейінгі кешеннің) құрылымын зерттеу және мұнай-газдылық ауқымын бағалау қазіргі уақытта бастапқы зерттелу кезеңінде тұр. Мұнайгазанаалық түзілімдердің таралуы мен даму аймақтарын бағалау белгілі бір дәрежеде сызықтық майысу зоналарының (грабен-синклинальдардың) контурлары мен олардың әлеуетімен байланыстырылады.

Төртінші бөлім бойынша қорытындылар:

1. ОТБ-ның негізгі мұнай-газды қабаты юра–бор рифтогендік-рифтіден кейінгі кешен екені анықталды және ол көмірсутек кендерінің шоғырлануының аймақтық белдеуін қалыптастырады. Генетикалық тұрғыдан бұл белдеу белсенді рифтогенез, қарқынды жылулық режим және шөгінді жиналудың жоғары жылдамдығы жағдайында қалыптасқан. Юра құмды коллекторлары жоғарғы юра мен неоком аймақтық сазды жапқыштарымен үйлесуі, мұнай - газ кендерінің қалыптасуы мен ұзақ уақыт сақталуына қолайлы жағдай туғызады. Кендердің таралуы грабен-синклинальдар жүйесінің құрылымдық архитектурасымен байланысты, олардың әрқайсысы дербес мұнай-газдылық жүйе ретінде қарастырылуы мүмкін.

2. Жүргізілген геохимиялық талдау нәтижесінде мұнайгазанаалық тау жыныстарының негізгі таралу аймағы төменгі және орта юра шөгінділерімен байланысты екенін көрсетті. Бұл тау жыныстар қанағаттанарлықтан жоғары мұнайгенерациялық әлеуетімен сипатталады. Органикалық зат негізінен II–III типті керогендерден, ал жекелеген локальды аймақтарда I типті керогеннен тұрады, бұл олардың аралас сапропельді-гумустық генезисін көрсетеді. Генерациялық процестердің кеңістіктік таралуы кластерлік сипатқа ие болып, Арысқұм және Ақшабұлақ грабен-синклинальдарының депоорталықтарында

шоғырланған, ал борттық аймақтар көмірсутектердің аккумуляциялану аймақтары ретінде қызмет атқарады. Көмірсутектердің миграциясы терең жарылымдар арқылы тік және құмды коллекторлар арқылы латералды бағытта жүзеге асып, көпдеңгейлі мұнай-газ жүйесін қалыптастырады.

3. ОТБ мұнай мен газ кендерінің қалыптасуы тереңдік генерация, көпсатылы миграция және әртүрлі генетикалық типтегі тұтқыштарда аккумуляциялану процестерінің үйлесуі нәтижесінде жүргені анықталды. Антиклинальдық, жарылымүсті, литологиялық экрандалған тұтқыштар, сондай-ақ іргетастың үгілу қыртысындағы нысандар кеңінен дамыған. Мұнай-газ жиналуында шөгінді қиманы көмірсутектермен вертикаль бағытта коректендіруді қамтамасыз ететін терең жарылымдар маңызды рөл атқарады.

4. Жүргізілген талдау нәтижесінде жаңа мұнай-газ жинақталу зоналарын болжау үшін ОТБ-ның солтүстік бөлігі, атап айтқанда Жыланшық ойысы және Арысқұм ойысының Мынбұлақ ерқатпарымен түйісу аймақтары перспективті болып табылатыны негізделді. Негізгі болжамды мұнай-газдылық зоналар Арысқұм ойысы шегіндегі Бозінген және Жіңішкеқұм грабен-синклинальдарымен байланыстырылады.

5 АЙМАҚТЫҢ МҰНАЙ-ГАЗДЫЛЫҚ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ОНЫ КЕҢЕЙТУДІҢ ЖАҢА МҰМКІНДІКТЕРІ

Зерттеу барысында анықталған көмірсутек жүйелерінің қалыптасу заңдылықтары, флюидтердің миграциясы мен аккумуляциясының ерекшеліктері, сондай-ақ тұзақтары мен мұнай-газ жиналу аймақтарының типтері мұнай-газ локализацияланатын құрылымдарды болжаудағы ғылыми-әдістемелік негізді толықтырады. Диссертациялық зерттеу нәтижелерін ескере отырып, алдағы кезеңде негізгі назарды геологиялық құрылым мен мұнай-газдылықты ретроспективті талдаудан жаңа іздеу нысандарын анықтауға және қиманың дәстүрлі емес аралықтарының (палеозой тау жыныстары, төменгі және орта юра) жоғары тереңдіктегі мұнай-газдылығын болжауға бағытталған жұмыстарға аудару қажет.

Бұл тұрғыда, аймақтың мұнай-газ ресурстық базасын кеңейту мүмкіндігі көмірсутектердің генерациясы, миграциясы және жинақталуының жаңа модельдерін ескере отырып, терең қабаттарда орналасқан перспективалы горизонттарды кешенді геологиялық-геофизикалық және геохимиялық әдістермен зерттеумен тікелей байланысты [77, 84].

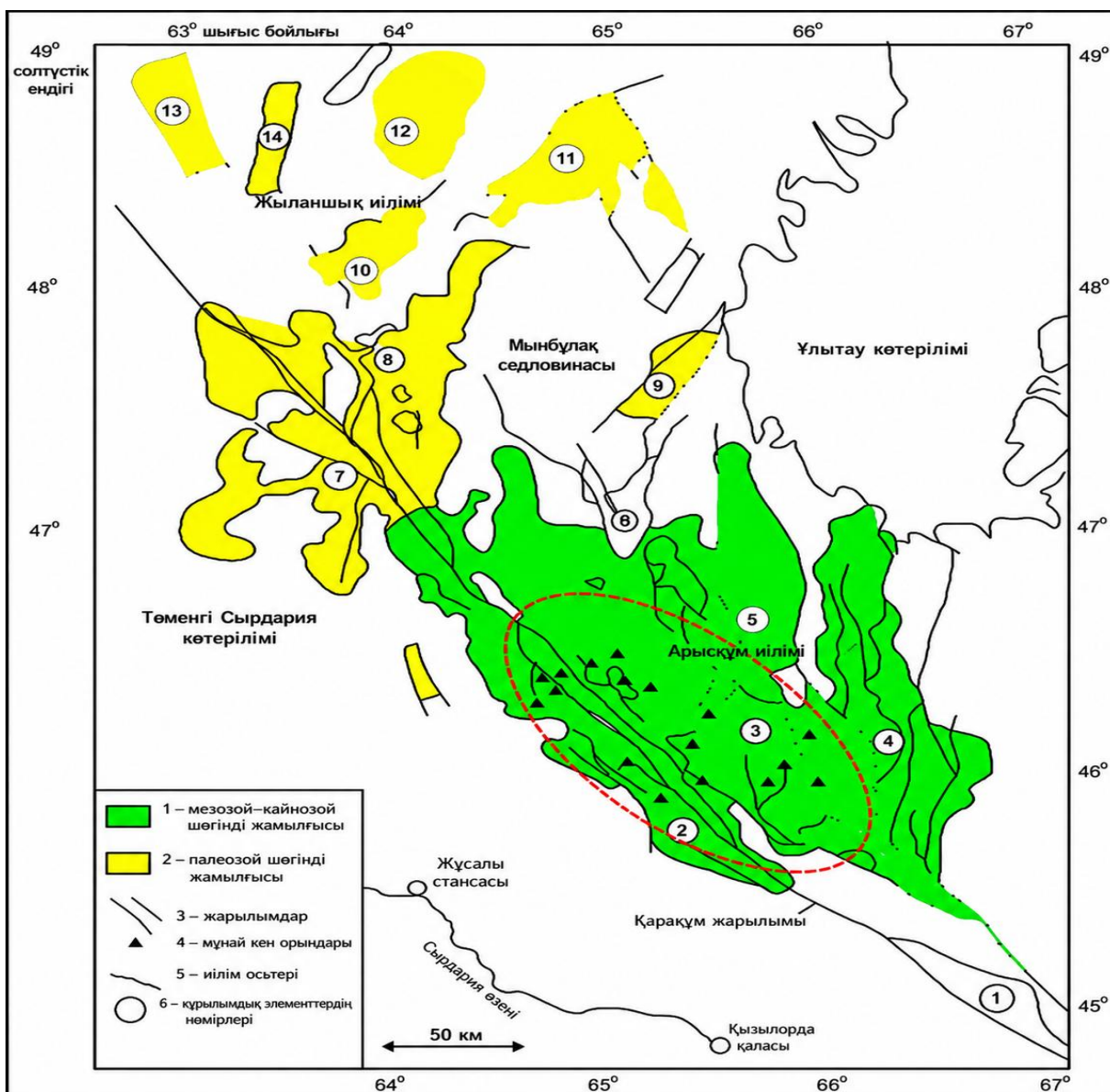
Өңірдің жоғары перспективалылығы жөніндегі ұсынылған баға үш негізгі фактордың бірлескен әсерінің нәтижесі ретінде қарастырылады. Атап айтқанда, бұл факторларға: мұнайгазаналық тау жыныстарының (МГАЗ) болуы; көмірсутектердің тиімді миграциясын қамтамасыз ететін қолайлы арналардың дамуы; тұзақтардың типтері мен морфологиясының кең ауқымда таралуы. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде ОТБ көпқабатты мұнай-газдылықтың қалыптасқаны анықталды, оған юраға дейінгі, юра және бор жасындағы шөгінділер, сонымен қатар іргетас тау жыныстарының (үгілу қыртысы) дәлелденген өнімділігі кіреді. Осыған байланысты бассейн қимасындағы өнімділік ауқымы мен болжамдық ресурстардың әлеуетті көлемі жөніндегі дәстүрлі көзқарастар айтарлықтай кеңейтіледі.

Осы тұрғыда аумақты перспективалық аудандастырудың маңызы арта түседі, өйткені ол мұнай-газдылық тұрғысынан ең қолайлы учаскелерді бөліп көрсетуге, аудандарды зерттелу деңгейі мен болжамдық әлеуеті бойынша саралауға, сондай-ақ іздеу-барлау жұмыстарын жүргізудің неғұрлым тиімді бағыттарын ғылыми негіздеуге мүмкіндік береді.

5.1 Перспективалы жергілікті нысандардың сипаттамалары және іздеу жұмыстарын бірінші кезекте жүргізу бойынша ұсыныстар

ОТБ аумағында перспективалық аудандастыру нәтижесінде анықталған мұнай-газдылық аймақтар әртүрлі құрылымдық түрлермен, тұзақтардың қалыптасу жағдайларымен және көмірсутектік жүйе элементтерінің дәрежесімен сипатталатын бірқатар локальды нысандарды қамтиды. Аталған нысандарды жан-жақты сипаттау, сондай-ақ оларды іздестіру жұмыстарының басымдылығы бойынша саралау геологиялық-барлау процесінің келесі кезеңдерін ғылыми негізде жоспарлау үшін қажетті алғышарт болып табылады [85].

Іздеу жұмыстарын одан әрі кеңейту және жаңа нысандарды (тұзақтарды) болжау тұрғысынан алғанда, қазіргі кезде белгілі кен орындарының басым бөлігі Арысқұм ойысы аумағында шоғырланғанын. Оның үлесі ОТБ жалпы аумағының шамамен 15%-ын ғана құрайды (ҚР КИОБ жобасының деректері бойынша). ОТБ-ның салыстырмалы түрде жақсы зерттелген бөлігі 5.1-суретте қызыл түсті үзік сызықпен көрсетілген. Аталған факторды маңызды дәлел ретінде ескере отырып, ОТБ -нің мұнай-газдылық әлеуетін одан әрі едәуір ауқымда ұлғайтуға геологиялық алғышарттар жеткілікті деген қорытынды жасауға болады.



Сурет 5.1-Оңтүстік Торғай бассейнінің солтүстік бөлігіндегі ықтимал мұнай-газ жинақталу аймақтары (Болат Е., 2021 ж. деректері бойынша)

1 - мұнай-газды аймақтар; 2 - мұнайгазперспективалы аймақтар; 3 - жарылымдар; 4 - мұнай кен орындары; 5 - Сырдария өзенінің сызығы; 6 - грабен-синклинальдар.

Арысқұм мұнай-газ жинақталу аймағында перспективалы нысандар ретінде грабен-синклинальдардың борттық бөліктерімен және тереңдік жарылымдардың түйісу тораптарымен байланысты локальды құрылымдар қарастырылады. Бұл нысандар қолайлы құрылымдық жағдайлардың қолайлығымен, юра жасындағы суперколлекторлардың дамуымен және мұнай-газ генерациясының ошақтарына жақын орналасуымен ерекшеленеді. Мұнда өнеркәсіптік мұнай - газ ағындарының алынуы көмірсутектік жүйенің жоғары деңгейде іске асқанын көрсетеді. Осы нысандар үшін амплитудалық белгілері айқын көтерілімдерге бағытталған құрылымдық және атрибуттық талдаумен толықтырылған жан-жақты 3D-сейсмикалық зерттеулерді жүргізу, сондай-ақ параметрлік және іздестіру-бұрғылау ұңғымаларын салу ұсынылады.

Ақшабұлақ аймағында басымдық жарықшақты-блокты құрылымдармен және юра-төменгі бор дәуірінің терригендік кешендеріндегі литологиялық экрандалған тұзақтармен байланысты нысандарға беріледі. Бұл аймақ коллекторлардың фациялық тұрғыдан жоғары өзгергіштігімен ерекшеленеді, сондықтан құмды денелердің геометриясын нақтылау мақсатында сейсмофациялық талдау әдістерін қолдану қажеттілігі туындайды [88]. Осы аймақта геофизикалық зерттеулер кешенін жүргізіп, болжанатын құмды линзалар мен құрылымдық аймақтарға іздеу-барлау бұрғылау жұмыстарын қою орынды деп есептеледі.

Перспективалық аудандастыру нәтижесінде айқындалған ОТБ мұнай-газдылық аймақтары құрылымдық типтері, тұзақтардың қалыптасу жағдайлары және көмірсутек жүйесі элементтерінің іске асу дәрежесі бойынша ерекшеленетін бірқатар локальды нысандарді қамтиды. Аталған нысандарді жан-жақты сипаттау және іздестіру жұмыстарының басымдық деңгейі бойынша ранжирлеу геологиялық-барлау үдерісін одан әрі тиімді жоспарлау үшін қажетті әрі міндетті кезең болып табылады [87].

Ақсай аймағы юраға дейінгі кешендердің, ең алдымен үгілу қыртысы мен жоғарғы палеозой шөгінділерінің мұнай-газдылық перспективаларына байланысты ерекше қызығушылық тудырады. Мұндағы локальды нысандар іргетас тау жыныстарының тектоникалық көтерілімдеріне және олардың тығыздалу аймақтарына сәйкес келеді. Негізгі геологиялық тәуекелдер коллекторлық қасиеттердің айқын өзгергіштігімен және резервуарлардың күрделі құрылымымен байланысты. Осыған орай жоғары айырымдылықтағы терең сейсмикалық барлау жұмыстарын жүргізу, сондай-ақ керн үлгілерін міндетті түрде ала отырып, кеңейтілген геофизикалық және геохимиялық зерттеулер кешенімен сүйемелденетін тірек іздеу ұңғымаларын бұрғылау мақсатқа сай болып табылады.

Жыланшық аймағы барлау дәрежесінің салыстырмалы түрде төмендігімен сипатталады, алайда бор дәуірінің резервуарларымен және жергілікті антиклинальдық құрылымдардың дамуымен байланысты елеулі болжамдық әлеуетке ие. Бұл аумақта перспективалы нысандар негізінен иілістің борттық бөліктерінде шоғырланып, құрылымдық және литологиялық факторлардың үйлесуімен бақыланады. Алғашқы кезектегі жұмыстар ретінде азамплитудалы құрылымдарды айқындауға бағытталған өңірлік-іздестіру

сейсmobарлауын жүргізу, әрі қарай олардың мұнай-газдылығын бұрғылау арқылы бағалау ұсынылады.

Бозінген және Жөнiшкеқұм болжамдық аймақтары қазіргі кезеңде бассейнің ең аз зерттелген аумақтарына жатады. Аталған аймақтардың перспективалылығы неғұрлым өнімді аудандармен геологиялық ұқсастығы, құрылымдық стилінің сәйкестігі, юра генерациялық кешендердің дамуы және көмірсутектердің аккумуляциялануына қолайлы жағдайлардың болуымен негізделеді. Осы аймақтар үшін басым бағыт ретінде тектоникалық құрылымды нақтылау, шөгінді жиналу депоорталықтарын және жергілікті құрылымдарды анықтауға бағытталған өңірлік сейсмикалық зерттеулер жүргізу ұсынылады [89, 90]. Жалпы алғанда, ОТБ аумағында алғашқы кезектегі іздеу жұмыстарын жоспарлау барысында бірлік ауданға шаққандағы көмірсутек тығыздығының көрсеткіштері мен геологиялық тұрғыдан жеткіліксіз зерттелген және іздеу жұмыстарымен әлсіз қамтылған аумақтардың көлемі өзара үйлестірілуі тиіс. ОТБ-ның едәуір бөлігі дәл осындай зерттелу деңгейімен сипатталады, оның ішінде Жыланшық ойысы, Мынбұлақ ерқатпарының беткейлері және бассейнің шығыс шеткі аймақтары бар.

Екіншіден, автор диссертациялық зерттеу шеңберінде қиманың перспективалы аралықтарын зерттеу тереңдігін едәуір арттырудың ғылыми негізділігін дәлелдейді. Бұл талап грабен-синклинальдардың тектоникалық сипатына және олардың геометриялық жиналу жағдайларына сәйкес келеді, өйткені мұнда мұнай-газдылық горизонттар 2,5 км және одан да терең деңгейлерде орналасқан.

Үшіншіден, перспективалылықты бағалау барысында геолого - геохимиялық көрсеткіштерді, сондай-ақ қиманың құрылымдық - фациялық жағдайымен кешенді түрде есепке алу тұрғысынан ерекше маңызға ие. ОТБ көмірсутек жүйелерін модельдеу нәтижелерін ескеру геологиялық барлау жұмыстары кезінде туындайтын тәуекелдерді едәуір төмендетуге және іздеу тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

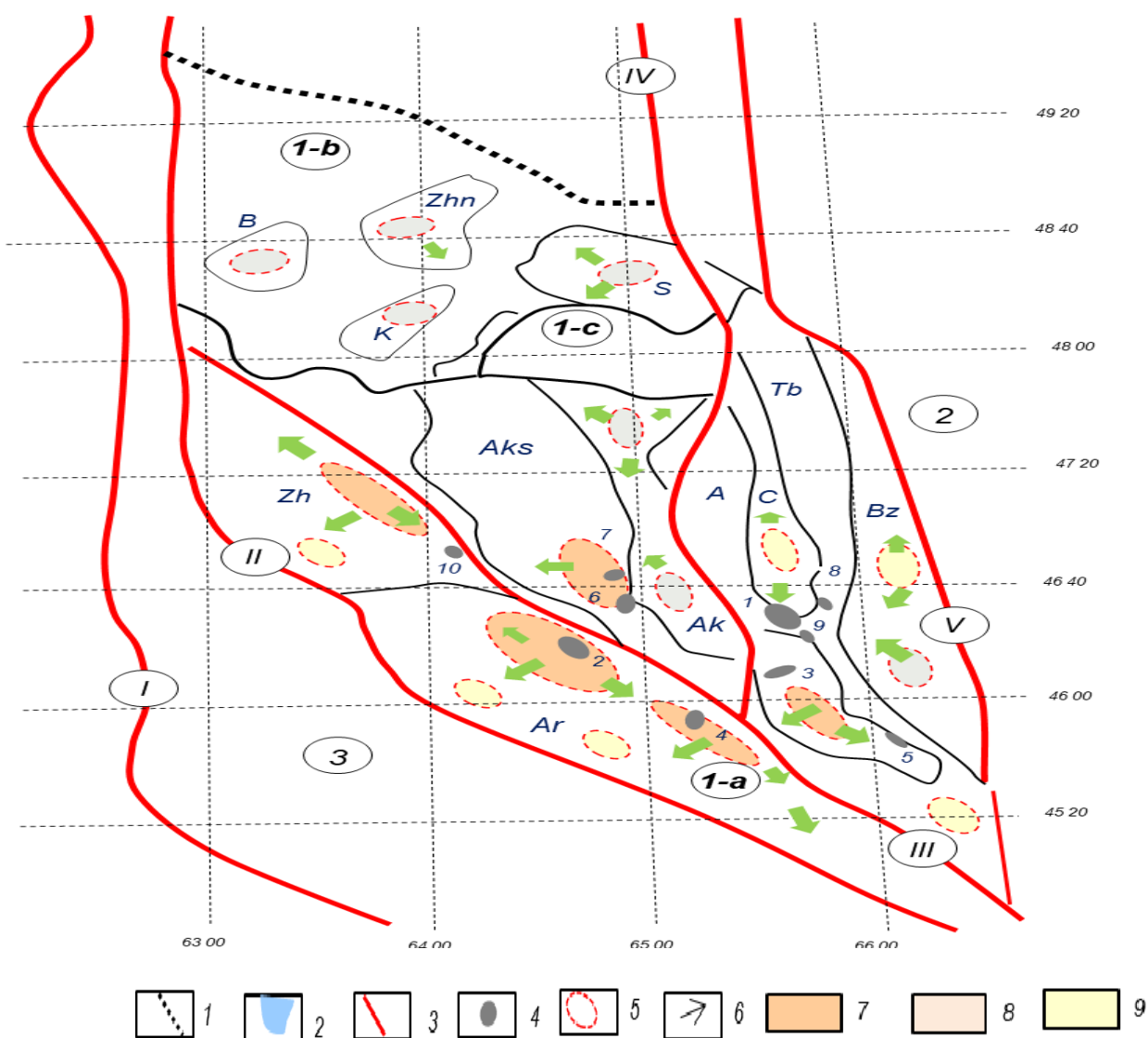
5.2 Перспективалық аудандастыру

ОТБ аумағын перспективалық аудандастыру 3 және 4-тарауларда анықталған көмірсутек жүйелерінің қалыптасу заңдылықтарын ескере отырып, геолого-геофизикалық, тектоникалық, литолого-фациялық және геохимиялық деректерді кешенді талдау негізінде жүргізілді. Аудандастырудың негізіне көмірсутектердің генерация ошақтары, миграция жолдары, тұзақтардың типтері және нақты мұнай-газдылық көріністері генетикалық өзара байланыс принципі алынған.

Бассейн аумағында мұнай-газ жүйесінің жекелеген элементтерінің іске асу деңгейімен ерекшеленетін әртүрлі перспективалық аймақтар ажыратылады. Ең жоғары болжамдық бағалар юра шөгіндісіндегі мұнайаналық қалыңдықтардың депоорталықтары, терең жарылымдардың қиылысу тораптары және жоғары сыйымдылықты коллекторлардың таралу аймақтары сәйкес келетін учаскелерге тән [91]. Мұндай аумақтарға ең алдымен Арысқұм және Ақшабұлақ грабен-синклинальдары мен Ақсай горст-антиклиналі жатады.

Олардың қималарында анықталған кен орындарының басым бөлігі және С₃ санатындағы болжамдық ресурстардың негізгі көлемі шоғырланған.

Арысқұм ойысы Оңтүстік Торғай бассейнінің мұнай-газдылық перспективалары тұрғысынан негізгі аймақ ретінде қарастырылады. Мұнда төменгі және орта юраның ең қалың генерациялық кешендері, терең жарылымдардың жақсы дамыған жүйесі және әртүрлі типтегі тұзақтар (құрылымдық, литологиялық, жарылымдық-экрандық және т.б.) анықталған. Анықталған кен орындарының жоғары тығыздығы мен юра суперколлекторлардың болуы бұл аумақты өзінің болжамдық әлеуетін едәуір дәрежеде іске асырған аймақ ретінде бағалауға мүмкіндік береді. Соған қарамастан, құрылымдық-тектоникалық және литолого-фациальдық алғышарттар оның мұнай-газ әлеуетінің одан әрі өсуі мен кеңею мүмкіндігін көрсетеді (5.2-сурет).



Сурет 5.2 - Оңтүстік Торғай бассейнінің рифттік және платформалық кешендеріндегі перспективалық аудандастыру және мұнайгаз жинақталу шоғырларының қалыптасу сызбасы

1 - Оңтүстік-Торғай бассейнінің шекаралары, 2 - юра рифтогендік шөгінділермен

толған терең иілу аймақтары (грабены-синклинальдар: Ag - Арысқұм, Ak - Ақшабұлақ, C - Сарылан, Bz - Бозінген, Da - Даут), 3 - негізгі Қаратау жарылымы, 4 - кен орындары және КС сынамаларын алған нүктелер (1 - Арыс, 2 - Шығыс Құмкөл, 3 - Оңтүстік Құмкөл, 4 - Ақсай, 5 - Қоныс), 5 - шөгінді қиманың барынша тереңдеген бөліктері және тереңдік деңгейдегі «мұнай жеткізуші» каналдардың орналасу аймақтары, 6 - көмірсутектердің сублатералды миграциясының және тұзақтарды толтыруының басым бағыттары; (7-9) - перспективалылық дәрежесі бойынша бөлінген аумақтар (7 - I санат, 8 - II санат, 9 - III санат). Төменгі ретті тектоникалық элементтер: I-a - Арысқұм ілісі, I-b - Мынбұлақ ерқатпарсы, II - Ұлытау жотасы, III - Төменгі Сырдария көтерілімі. Горст-антиклинальдық құрылымдар: Aks - Ақсай, A - Ащысай, Tb - Табақбұлақ.

Ақшабұлақ аймағы юра–төменгі бор резервуарларында көмірсутектердің жиналуын бақылайтын антиклинальды тұзақтар мен жарылымдық-блоктық құрылымдардың үйлесуімен сипатталады. Бұл аймақтың перспективалары тек мезозой қимасымен ғана емес, сонымен қатар іргетастың үгілу қыртысын іздеу жұмыстарына тарту мүмкіндігімен де байланысты. Мұны бірқатар алаңдарда алынған өнеркәсіптік мұнай ағындары растайды [92].

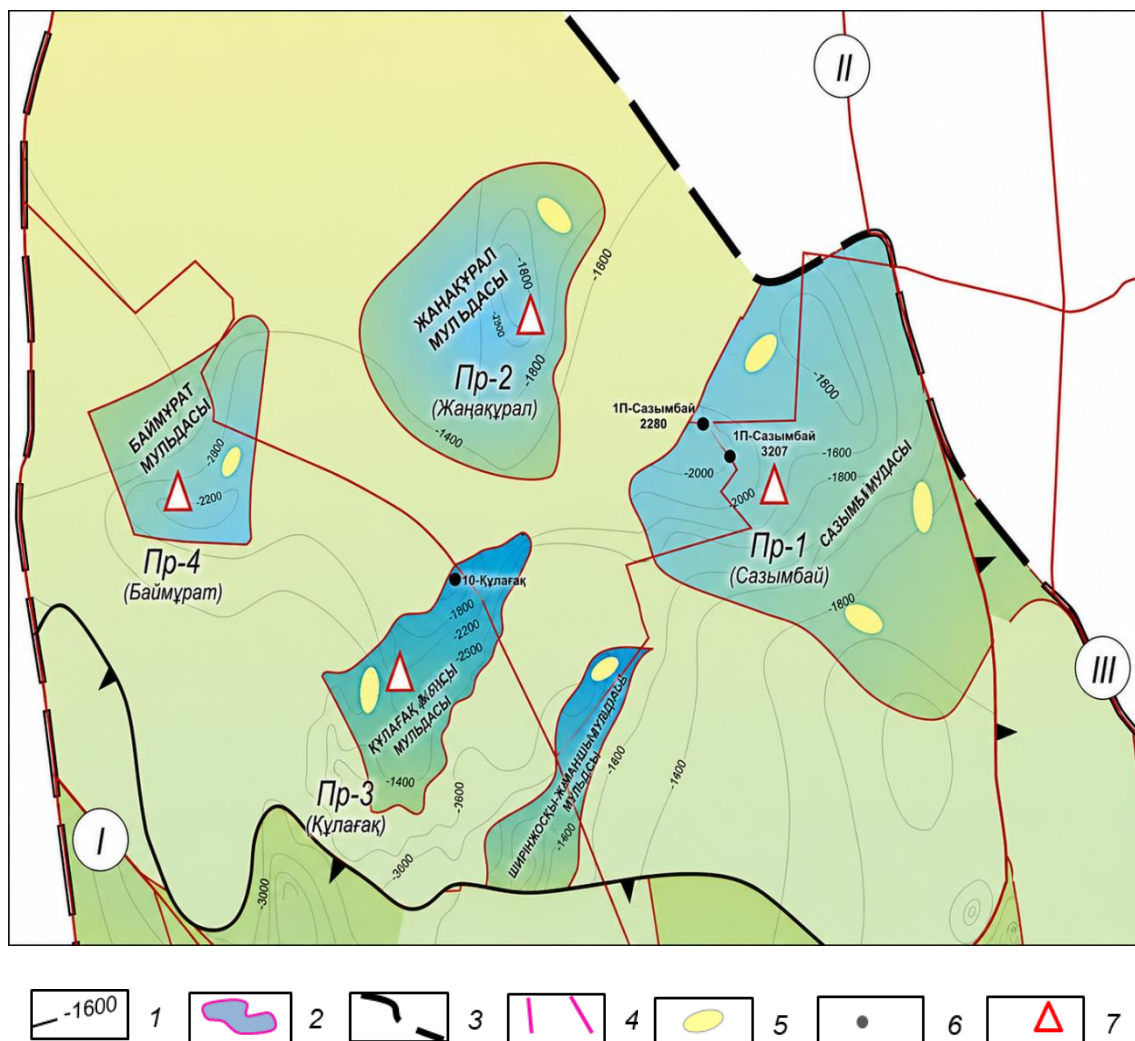
Ақсай аймағы юраға дейінгі кешендерде көмірсутек кендерінің қалыптасуы тұрғысынан перспективалы аумақ ретінде ерекшеленеді. Мұнда үгілу қыртысы мен жоғарғы палеозой шөгінділері тұрақты сүзгілік-сыйымдылық қасиеттерімен сипатталады, ал юра генерациялық ошақтарға жақын орналасуы көмірсутектердің тік бағыттағы миграциясы мен екінші реттік аккумуляциясы үшін қолайлы жағдай туғызады. Осыған байланысты аталған аймақ өңірдің терең қимадағы мұнай-газдылығын кеңейтудің негізгі бағыттарының бірі ретінде қарастырылады.

Бозінген және Жеңішкеқұм аймақтары қазіргі кезеңде белгілі бір болжамдық әлеуеттің бар екенін көрсетеді. Олардың перспективалылығы геофизикалық деректермен, өнімді аудандармен құрылымдық ұқсастығымен және юралық генерациялық кешендердің таралу аймақтарына сәйкес келуімен негізделеді. Бұл аумақтар ОТБ-нің шикізаттық базасын ұзақ мерзімді перспективада кеңейтудің негізгі резервтері болып табылады [93].

Жыланшық ойысының қимасында құрылымдық емес типтегі локалдық нысандардың -литологиялық және тектоникалық экрандалған тұзақтар болуы болжанады. Локалдық құрылымдар юра рифттік толымның (мульдалық аймақтардың) беткейлерінде, ойыстың борттық бөліктерінде дамыған (5.3-сурет).

Мұндағы мұнай-газдылық туралы деректердің шектеулілігі, негізінен, аумақтың жеткіліксіз зерттелуімен түсіндіріледі. Осыған байланысты алғашқы кезеңде Сазымбай грабен-синклиналь (мульдасы) шегінде жоғары айырымдылықтағы сейсmobарлау (ЖАС) әдісі бойынша пилоттық сейсмикалық зерттеулер жүргізу ұсынылады. Түсірілімнің негізгі параметрлері:

- еселік коэффициенті кемінде 48,
- жиілік диапазоны 200–300 Гц,
- стандартты емес сейсмоқабылдағыштарды пайдалану.
- Алынған нәтижелер оң болған жағдайда, бұл тәжірибені басқа перспективалы мульдаларға тарату ұсынылады.



Сурет 5.3 – Жыланшық ойысындағы іздеу жұмыстарының перспективалы бағыттары

1 – КПК шөгінділерінің төбесі бойынша изогипстер (рифтіге дейінгі құрылымдық-формациялық кешен); 2 – рифттік толымның таралу аймақтары (мульдалар); 3 – Оңтүстік Торғай бассейнінің шекаралары; 4 – аймақтық жарылымдардың фрагменттері (I – Севастополь, II – Амангелді, III – Ұлытау); 5 – мульдалардың беткейлері мен борттарын күрделендіретін ықтимал тұзақтар; 6 – бұрғыланған тірек ұңғымалар; 7 – ұсынылатын жобалық ұңғымалар.

Сейсмикалық зерттеулер нәтижелері бойынша 4 іздеу-барлау ұңғымасын бұрғылау ұсынылады, оның ішінде: 2 – тәуелсіз ұңғыма (Pr-1, Pr-2) және 2 – тәуелді ұңғыма (Pr-3, Pr-4).

Жобалық ұңғымалардың тереңдіктері: Pr-1 (Сазымбай) – 2150 м, Pr-2 (Жанакұрал) – 2600 м, Pr-3 (Құлағак) – 2250 м, Pr-4 (Баймұрат) – 2200 м. Ұңғымалардың орналасуы мен тереңдігі автор тарапынан юра-бор рифттік толым шөгінділерін барынша максималды толық ашу және бұрын бұрғыланған тірек ұңғыма нәтижелерін ескеру негізінде анықталған.

Арысқұм ойысының анықталған кен орындары мен мұнай-газ жиналу аймақтарынан тыс орналасқан перифериялық бөліктері іздеу-барлау жұмыстары үшін жоғары перспективалы аумақтар ретінде қарастырылады. Осы территориядағы жергілікті құрылымдар қорын нақтылау нәтижелері негізінде

геологиялық тұрғыдан барынша дайындалған перспективалы учаскелерді бөліп көрсету қажет. Соның негізінде пилоттық нұсқада жоғары айырымдылықтағы сейсморлау (ЖАС) әдісі бойынша сейсмикалық зерттеулер жүргізуге ұсынылатын алаңдарды анықтау ұсынылады. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша іздеу-барлау бұрғылауын орналастыруға арналған перспективалы жергілікті объектілерді бөліп көрсету қажет.

Бозінген және Жөнiшкекүм аймақтары қазіргі кезеңде олардың болжамдық мұнайгаз әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді. Бұл аумақтардың перспективалылығы геофизикалық деректерге, өнімді аудандармен құрылымдық ұқсастығына және юра генерациялық кешендердің таралу аймақтарымен кеңістіктік сәйкестігіне негізделіп дәлелденеді. Аталған аймақтар ұзақ мерзімді перспективада ОТБ-нің шикізаттық базасын кеңейтудің негізгі резервтері ретінде қарастырылады.

Жалпы алғанда, жүргізілген перспективалық аудандастыру ОТБ-нің юра-төменгі бор кешендері шегінде де, сондай-ақ юраға дейінгі горизонттарда да игерілмеген көмірсутек ресурстарының елеулі көлемі сақталғанын көрсетеді. Өртүрлі перспективалылық деңгейіндегі аймақтарды іздестіру-барлау жұмыстарының міндеттері мен алдағы бағыттарын оңтайландыруға, сондай-ақ негізгі күштерді мұнай-газдылығы жағынан барынша қолайлы аумақтарға шоғырландыруға мүмкіндік береді. Перспективалық аудандастырудың анықталған заңдылықтары, сондай-ақ мезозойлық рифттік кешен шегіндегі көмірсутектердің генерация ошақтары, миграция жолдары мен аккумуляция аймақтарының өзара байланысы 5.2-суретте көрнекі түрде жинақталған. Ұсынылған схема грабен-синклиналдар мен ойыстардың борттық бөліктеріне тән ең перспективалы мұнай-газдылық аймақтарының кеңістіктік орналасуын көрсетеді. Сонымен қатар, юра-төменгі бор қимасында көмірсутек кендерінің қалыптасу модельдерін сипаттайды [95]. Схемада рифтогенездің белсенді кезеңі мен кейінгі рифтіден кейінгі даму жағдайында қалыптасқан құрылымдық, құрылымдық-литологиялық және жарылымдық - экрандалған тұзақтардың үйлесімі көрсетілген. Бұл жағдай ұсынылған схеманы іздеу-барлау жұмыстарын бірінші кезекте жүргізу бағыттарын ғылыми тұрғыдан негіздеуде қолдануға болатын жинақтаушы модель ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Бесінші бөлім бойынша қорытындылар:

1. Диссертациялық жұмыстың бесінші бөлімінде геологиялық-геофизикалық, құрылымдық-тектоникалық және геохимиялық деректерді кешенді талдау негізінде Оңтүстік Торғай бассейнінің мұнай-газдылық перспективаларына мақсатты бағалау жүргізілді. Өңірдің жоғары перспективалылығы мұнайаналық қалыңдықтардың үйлесімді дамуы, көмірсутектер миграциясының тиімді жолдарының және өртүрлі генетикалық әрі морфологиялық тұрғыдан өртүрлі тұзақ типтерінің кең таралуымен айқындалатыны анықталды.

2. Юраға дейінгі кешендерді, юра және бор шөгінділерін, сондай-ақ іргетастың үгілу қыртысының өнімді аймақтарын қамтитын көпдеңгейлі мұнай-

газдылықтың бар екені негізделді. Бұл бассейн қимасындағы өнімді интервалдардың ауқымы мен болжамдық ресурстар көлемі жөніндегі дәстүрлі ғылыми түсініктерді едәуір кеңейтеді.

3. Перспективалық аудандастыру нәтижесінде мұнай-газ жинақталуының басым аймақтары бөлініп көрсетілді. Олар юра мұнайгазаналық кешендердің депоорталықтарына, терең жарылымдардың түйісу тораптарына және жоғары сыйымдылықты коллекторлар дамыған өңірлерге сәйкес келеді. Арысқұм, Ақшабұлақ және Ақсай аймақтары ең жоғары перспективалы аймақ ретінде анықталды.

4. Алғашқы кезекте іздеу-барлау жұмыстарын орналастыру бойынша ұсыныстар әзірленді; олар қиманың жеткіліксіз зерттелген және терең жатқан аралықтарына (2,5 км және одан терең) басымдық беруге, сондай-ақ бұрғылаумен төмен қамтылған аумақтарға басты назар аударуға негізделген. Көмірсутек жүйелерін модельдеу нәтижелерін пайдалану геологиялық тәуекелдерді төмендетуге және Оңтүстік Торғай бассейні шегіндегі кейінгі геологиялық барлау жұмыстарының тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Аталған диссертациялық зерттеу 2023-2026 жылдар аралығында «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ базасында орындалды. Зерттеу жұмысының негізгі мазмұны Оңтүстік Торғай бассейнінің мұнай-газдылық перспективаларын жаңа қырынан негіздеуге бағытталып, құрылымдық-формациялық кешендерді (ҚФК) төменгі рифтіке дейінгі, орта рифттік шөгінді толу кешені мен жоғарғы платформалық рифттен кейінгі ҚФК ретінде бөліп қарастырылды.

Осы негізде Оңтүстік Торғай бассейнінің геологиялық құрылыс қалыптасу моделі Арысқұм және Жыланшық ойыстары мен Мыңбұлақ еркатпарын зерттеу деңгейінің перспективалылығын сараланған түрде бағалау арқылы қарастырылды.

Диссертациялық жұмыста жүргізілген зерттеулер Оңтүстік Торғай бассейнінің тереңдік құрылымының моделін, геодинамикалық даму ерекшеліктерін және мұнай-газдылық перспективаларын нақтылауға мүмкіндік берді. Өңірдегі іздеу-барлау жұмыстарының қазіргі жағдайы мен көмірсутек өндіру қарқынының едәуір төмендеуін ескерсек, алынған нәтижелердің ғылыми және практикалық маңызы айқын көрінеді.

Жүргізілген геолого-геофизикалық, литолого-стратиграфиялық, құрылымдық және геохимиялық деректерді кешенді талдауы негізінде Оңтүстік Торғай бассейн қимасында көмірсутек жүйелері мен мұнай-газ жинақталу аймақтарының қалыптасу және даму заңдылықтары негізделді. Қиманың көпқабатты мұнай-газдылығы өңірдің тереңдік құрылымымен және тектоникалық архитектурасымен байланысты екені анықталып, оның айқын рифтогендік генезисі дәлелденді.

Автор көмірсутек жүйесінің барлық негізгі элементтеріне - ықтимал генерация ошақтарына, аккумуляция аймақтарына, аймақтық және алаңдық деңгейдегі миграция арналары мен жолдары, мұнай-газ жиналу аймақтарына кешенді сипаттама берді. Мұнай - газ кеніштерінің қалыптасуында төменгі және орта юра жасындағы сазды шөгінділердің (саздар, аргиллиттер, тақтатастар және т.б.) жетекші рөлі көрсетілді. Сонымен қатар, құрылымдық-формациялық кешендердің генерациялық әлеуеті негізгі көрсеткіштер бойынша - органикалық заттың мөлшері, оның жетілу дәрежесі, кероген типі және басқа параметрлер арқылы нақтыланды.

Оңтүстік Торғай бассейні қимасында көмірсутектердің тік және латералды миграциясы кең дамығаны анықталды, бұл мұнай-газдылықтың көпқабатты сипатына әсер еткен. Алдағы іздеу-барлау жұмыстарын негіздеу мақсатында ОТБ қимасының резервуарлық бөлігін кеңейту ғылыми тұрғыдан негізделді.

Мұнай - газ кеніштерінің кеңістіктік таралуы жарылымды-блоктық тектониканың даму ерекшеліктерімен тығыз байланысты екені анықталды. Сонымен қатар, кен орындарының шоғырлануы аймақтық литолого-фациялық аймақтық ерекшеліктерімен де өзара байланыста екені көрсетілді.

Оңтүстік Торғай бассейні аумағына геологиялық-геофизикалық зерттелу

дәрежесін (бұрғылау, 2D МОГТ сейсmobарлау) және мұнай-газ әлеуетінің іске асу деңгейін ескере отырып, перспективалық аудандастыру жүргізілді. Осы тұрғыдан алғанда, терең ойыстардың борттық бөліктері мен оларға жанасатын горст-антиклинальдарымен түйісу аймақтарында орналасқан учаскелер іздеу маңызына ие екені анықталды.

Іздеу үшін айрықша перспективалы аумақтар қатарына Жыланшық ойысының аудандары, Мыңбұлақ ерқатпарының беткейлері және Оңтүстік Торғай бассейнінің шығыс шеткері бөліктері жатады.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жоғары айырымдылықтағы сейсmobарлау (ЖАС) жұмыстарын жүргізу және жаңа іздеу-барлау ұңғымаларын орналастыру бойынша ұсынымдар әзірленді.

Алғашқы кезектегі іздеу-барлау жұмыстарын ұйымдастыру жөніндегі ұсыныстар геолого-геофизикалық, құрылымдық-тектоникалық және геохимиялық деректерді кешенді пайдалану қағидаттарына негізделіп, тереңдік құрылым моделімен байланыстырылады. Автор алынған нәтижелер Оңтүстік Торғай бассейніндегі іздеу-барлау жұмыстарының келесі кезеңін жоспарлау барысында пайдаланылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Жарияланған

1. Абдулин А.А., Воцалевский Э.С., Куандыков Б.М. Месторождения нефти и газа Казахстана. Справочник. Недра. Москва. 1991. 247 с
2. Акчулаков У.А., Жолтаев Г.Ж., Исказиев К.О., Коврижных П.Н., Куандыков Б.М., Огай Е.К. Научное обоснование углеводородного потенциала Республики Казахстан. Карта перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов Казахстана. Алматы. 2015.
- 3 Акчулаков У.А. «Новая ресурсная база углеводородов Республики Казахстан и пути возможной их реализации». Ред. Б.М.Куандыков, О.С.Турков и др. «Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения». ОО «КОНГ». Алматы, 2015. С.21-29.
4. Ажгалиев Д.К., Истомина Е.Е., Кирдяшкина И.Ф. Анализ и подготовка исходных дан-ных по площадям Ащисай Центральный и Ащисай Западный для обработки в программе IRAP RMSROXAR // Нефть и газ. Алматы. 2007. № 4. С.15-26.
5. Ажгалиев Д.К., Истомина Е.Е., Кирдяшкина И.Ф. Эффективность геологического моделирования на месторождениях Арысқумского прогиба Южно-Торғайской впадины // Нефть и газ. Алматы. 2007. № 2. С.16-20.
6. Акчулаков У.А. Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения / Под ред. Куандыкова Б.М., Таскинбаева К.М., Трохименко М.С. и др. ОО КОНГ. Алматы, 2015. С. 476.
7. Агамбаев Б.С., Нугманов Б.Т., Каримов С.Г., Ажгалиев Д.К. «Перспективы расширения минерально-сырьевой базы нефти и газа в Южном Казахстане» // PETROLEUM. Алматы, 2004. № 6. С.32-40.
8. Ажгалиев Д.К., Бигараев А.Б. Структурно-формационные комплексы и особенности формирования Южно-Торғайского бассейна / Сланцевая нефть в Казахстане. 277 с. Под ред. Куандыкова Б.М. и Бигараева А.Б.// Труды ОО КОНГ. Шымкент. 2023. Вып. 10. С.162-174.
9. Ажгалиев Д.К., Каримов С.Г. Перспективы нефтегазоносности северной части Арысқумского прогиба Южно-Торғайской впадины // PETROLEUM. Аналитический журнал. Алматы. 2005. № 3. С.52-59.
10. Ажгалиев Д.К., Бигараев А.Б. Строение и перспективы нефтегазоносности Восточно-Аральской впадины // Нефть и газ. Алматы, 2009. № 2. С.39-49.
11. Ажгалиев Д.К., Амангельдиева Г.Б., Демеуова А.Б. Особенности формирование и геолого-геофизические предпосылки повышения оценки углеводородного потенциала южно-торғайского бассейна // Нефтяное хозяйство. 2024. № 6. С. 25-30.
12. Ажгалиев Д. К., Зайдемова Ж.К., Амангельдиева Г. Б., Демеуова А. Б. Формирование рифтовых комплексов отложений и особенности нефтегазоносности южно-торғайского бассейна // Нефть и газ. 2023. № 4 (136). С.43-57.
13. Афанасенков А.П., Жеглова Т.П., Петров А.Л. Углеводороды -

биомаркеры и изотопный состав углерода битумов и нефтей мезозойских отложений западной части Енисей-Хатангской нефтегазоносной области. Георесурсы // Georesources. 2019. Т. 21, № 1. С. 47-63.

14. Бигараев А.Б., Филипьев Г.П. Особенности геологического строения и закономерности размещения залежей углеводородов в Арыскупском прогибе ЮжноТоргайской впадины // Нефть и газ. 2009. № 2. С.50-56.

15. Булекбаев З.Е., Воцалевский Э.С., Шахабаев Р.С. Месторождения нефти и газа Казахстана. Издательство института минерального сырья. Алматы. 1996. 324 с.

16. Бигараев А.Б., Филипьев Г.П., Абдуллаев И.Ш. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности восточной части Арыскупского прогиба Южно-Торгайской впадины // Геология и охрана недр. 2005. № 3. С.54-58.

17. Бигараев А.Б., Ажгалиев Д.К. Новые объекты и направления поисковых работ в Южно-Торгайском осадочном бассейне // Геология и охрана недр. АМР. Алматы. 2023. № 3 (88). С.54-64.

18. Бекмагамбетов Б.И., Рылов Ю.И., Якубовский В.И. Перспективы нефтеносности верхнего девона – нижнего карбона Торгайского прогиба // Геология и охрана недр. 2002. № 1. с.9-15.

19. Бабашева М.Н., Лунгерсхаузен Д., Мурзагалиева Ж.С. Суперколлектор месторождения Акшабулак Центральный // Нефть и газ. Алматы. 2004. № 4. С.32-37.

20. Баренбаум А.А. Современное нефтегазообразование как следствие круговорота углерода в биосфере // Georesursy. – 2015. – №1(60). – С. 46-52.

21. Бувалкин А.К., Котова Л.И. Геология, угленосность и нефтегазоносность нижнемезозойских отложений Торгайского прогиба. – Алматы, 2001. – 278 с.

22. Беспаяев Х.А., Любецкий В.Н. Направление исследований геодинамики структур Казахстана в палеозое // Геология Казахстана. 2000. № 5-6. С.4-15.

23. Вассоевич Н.Б. Теория осадочного миграционного происхождения нефти. Изв. АН СССР серия геология. 1967. № 11. с. 135-156.

24. Варфоломеев С.Д., Карпов Г.А., Синал Х.А. и др. Самая молодая природная нефть Земли // Доклады Академии наук. – 2011. – Т. 438, №3. – С. 345-347.

25. Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Антипов М.П., Сапожников Р.Б. Особенности строения палеозойских отложений Тургайско-Сырдарьинского и Устюртского регионов (в связи с перспективами нефтегазоносности глубоких горизонтов осадочного чехла) // Нефте - газовая геология. Теория и практика. 2016. Том 11. № 4. С. 1-46.

26. Воцалевский Э.С., Булекбаев З.Е., Искужиев Б.А. и др. Справочник «Месторождения нефти и газа Казахстана». Алматы. 2016. 402 с.

27. Гаврилов В.П. Мобилистские идеи в геологии нефти и газа / Геология нефти и газа. 2007. №2. С. 41-48.

28. Гончаров И.В. Геохимия нефтей Западной Сибири. Москва: Недра,

1987. 181 с.

29. Голышев С.И., Падалко Н.Л. Мадиева Р.К. и др. Изотопный состав нефтей Арыскупского прогиба (Южный Казахстан) // Известия Томского политехнического университета. 2020. Т. 331. № 3. С. 80-89

30. Голышев С.И., Падалко Н.Л. Смирнов Л.В. и др. Условия осадконакопления и вторичные изменения пород меловых отложений разрезов скважин в связи с оценкой нефтегазоносности юго-востока ЗСП по данным изотопных исследований // Химия нефти и газа: матер. 9-й междунар. конф. Томск, 2015. С. 128-132.

31. Давыдов Н.Г. Большая нефть Тургая // PETROLEUM. Алматы. 2003. № 6. С.27-32.

32. Даукеев С. Ж., Воцалевский Э.С., Пилифосов В. М. и др. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана// Нефть и газ. Алматы, 2002. Т.3.

33. Демеуова А.Б., Успенский Б.В., Мадиева Р.К., Амангельдиева Г.Б. Перспективы нефтегазоносности Арыскупского прогиба Южно-Тургайского осадочного бассейна // Mining Journal of Kazakhstan. 2024. № 1. С. 50–55

34. Егазьянц С.В. Хроматографические методы анализа нефтепродуктов // Вестник Московского Университета. 2009. Том 50, № 2. С. 75-99.

35. Жаманбаева А.Б., Куртова О.Ю., Алимжанова М.Б, Зенкевич И.Г. Особенности определения характеристических отношений изопреноидных алканов C15-C20 в нефтях Казахстана // Аналитика и контроль. 2019. Т. 23, №2. С.237-246.

36. Жолтаев Г.Ж. Палеозойские осадочные бассейны зоны сочленения Урала с Тянь-Шанем // Геология и разведка недр Казахстана. 1997. № 5-6. С.2-7.

37. Жолтаев. Г.Ж. и др. Тектоническое развитие и нефтегазоносность Южно-Тургайского бассейна. Алматы. 2004.

38. Жолтаев Г.Ж. Теоретические основы оценки перспектив нефтегазоносности палеозойских осадочных бассейнов Казахстана // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. 2018. № 428. С. 185-192.

39. Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х., Ажгалиев Д.К. Пространственно-временные закономерности размещения месторождения нефти и газа в Южно-Тургайском бассейне // Нефть и газ Казахстана. Алматы. 1997. № 3. С.35-40.

40. Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х. рифтогенез и нефтегазоносность Тургайского прогиба/ Тезисы докладов Международной конференции «рифтогенез и нефтегазоносность». Чернигов. 1990.

41. Захаров А.М. Структурно-формационная зональность фундамента западной части Тургайского прогиба // Известия АН Казахской ССР Серия геологическая. 1977. № 1. с.13-21.

42. Захарова С.С. Основные концепции происхождения нефти и газа // Наука и техника в Якутии. – 2003. – №1(4). С.16-22.

43. Зейлик Б.С. и др. Гигантские астроблемы Западного Казахстана и новый способ прогноза нефтегазоносности в осадочных бассейнах Мира // Геология нефти и газа. М. 2004. № 2

44. Зейлик Б.С., Надиров Н.К., Кадыров Д.Р. Новая методика прогнозирования месторождений нефти и газа в осадочных бассейнах мира // Нефть и газ. 2011. № 4. С.13-31.
45. Исказиев К.О., Ажгалиев Д.К., Каримов С.Г. О некоторых закономерностях распределения углеводородного потенциала в нефтегазоносных регионах / Международная научная конференция «Геологическая наука и развитие минерально-сырьевых ресурсов Казахстана, в рамках стратегии развития 2050» // Сборник научных трудов. Алматы. ГИН им. К.И. Сатпаева НАН РК. 2014. С.147-158.
46. Исказиев К.О., Ажгалиев Д.К. Перспективы нефтегазоносности верхнепалеозойского комплекса Южно-Тургайской впадины // Нефть и газ. 2009. № 6. С.22-33.
47. Каримов С.Г. Перспективы нефтегазоносности Южно-Тургайской впадины // Каротажник. РИНЦ. М. 2005.
48. Камалеева А.И. Кодина Л.А., Власова Л.Н., Галимов Э.М. Исследование органического углерода в породах кристаллического фундамента и коры выветривания Татарстана// Геохимия. 2013. №1. С.16-26.
49. Клубов А.А. Геология и нефтегазоносность Тургайского прогиба. Л.: Недра. 1973. 153 с.
50. Корчагин В.И., Карпов В.И., Пузанова И.В. Геологическое строение и нефтегазоносность Тургайской нефтегазоносной области // Геология нефти и газа. Москва. 1996. № 5. С.38-46.
51. Кобзарев Ю.Г. Новые данные о строении палеозойского этажа Арыскупского прогиба Южно-Тургайской впадины // Геология Казахстана. Алматы. 1997. № 1. С.74-78.
52. Крюков В.К., Мурсалимов С.Д., Рабкин Ф.С., Филипьев Г.П. Нефтегазопроизводящие комплексы мезозойских отложений Южно-Тургайского НГБ // Геология нефти и газа. 1987. № 4. с.43-48.
53. Куандыков, О.С. Турков, М.С. Трохименко и др. ОО «КОНГ». Алматы. 2015. С.21-29
54. Кучеров В.Г. Генезис углеводородов и образование залежей нефти и природного газа // Вести газовой науки. 2013. № 1 (12). С.86-91.
55. Кучеров В.Г. Экспериментальные исследования теплофизических свойств и фазового поведения сложных углеводородных систем при высоком давлении: дис. док. физ.-матем. наук: 02.00.04. М. 2005. 211 с.
56. Каукенова А.С. Нефтегазовый потенциал Южно-Тургайского бассейн // Труды высших учебных заведений. Геология и разведка. 2020. № 1 (3). С.38-45
57. Мадишева Р.К. Исследование геодинамической ситуации садконакопления и формирования нефтегазоносности доюрского комплекса Арыскупского прогиба. Диссертация PhD. 2020. 97 с.
58. Мадишева Р.К., Оздоев С.М., Демеуова А.Б., Амангельдиева Г.Б., Сейтхазиев Е.Ш. Термическая зрелость органического вещества и тип керогена мезозойских отложений Арыскупской впадины // Комплексное использование минерального сырья. Алматы. 2023. № 330 (3). С.61-67

59. Мадишева Р.К., Портнов В.С. О нефтегазоносности Арыскупского прогиба Южно-Торгайского осадочного бассейна // Нефть и газ. 2022. № 5 (131). С.65-76.14 Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра. 1984.
60. Мадишева Р.К., Амангельдиева Г.Б., Демеуова А.Б. Геохимические предпосылки формирования нефтегазоматеринских пород в Арыскупском прогибе Южно-Торгайского бассейна (Казахстан) // Petroleum Science. 2024. Т.21. С. 1123–1140 (на англ.языке).
61. Мадишева Р.К., Портнов В.С., Амангельдиева Г.Б., Демеуова А.Б., Сейткаязиев Е.Ш., Ажгалиев Д.К. Геохимические предпосылки формирования зон аккумуляции нефти и газа в Южно-Торгайском бассейне, Казахстан // Acta Geochimica. 2023. Т. 43. С. 520–534 (на англ.языке).
62. Майлибаев М.М. Направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в пределах Южного и Юго-Восточного Казахстана на основе инвестиций // Минеральные ресурсы Казахстана. Алматы. 1995. № 2. С.3-7.
63. Михайлец Н.М. Формирование залежей углеводородов в породах коры выветривания фундамента Западной Сибири // Экспозиция Нефть Газ. – 2012. – №5(23). – С. 54-56.
64. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра. 1984.
65. Муслимов Р.Х. Потенциал фундамента нефтегазоносных бассейнов – резерв пополнения ресурсов углеводородного сырья в XXI веке // Георесурсы. 2012. № 4 (12). С. 2-5.
66. Муслимов Р.Х., Плотникова И.Н. Восполнение нефтяных залежей в свете новой концепции нефтегазообразования // Георесурсы. 2019. № 21 (4). С. 40-48.
67. Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана. Гылым. Алматы. 1995. Часть 1 (319 с.) и 2 (397 с.).
68. Надиров Н.К. Кызылорда – южный центр нефтегазового комплекса Казахстана. Алматы, 1999. 283 с.
69. Нажметдинов А.Ш. Перспективы нефтегазоносности северной части Тургайской синеклизы // Геология нефти и газа. 1992. № 3. С.11-14.
70. Нуралиев Б.Б. Основа определения стратегии нефтепоисковых работ – разломная тектоника // Нефть и газ. 2008. № 8. С.42-54.
71. Неантиклинальные ловушки нефти и газа Республики Казахстан / К.М. Таскинбаев, С.Н. Нурсултанова, Д.К. Ажгалиев, О.С. Обрядчиков, Г.В. Воронов, А.С. Нысанова // Монография. Алматы. 2020. 271 с.
72. Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения. Под редакцией Куандыкова Б.М., Таскинбаева К.М., Трохименко М.С., Акчулакова У.А. и др. Алматы. 2015. 476 с.
73. Нукенов М.К., Болат Е., Строение и перспективы нефтегазоносности Нижнесырдарьинского свода в зоне сочленения с Южно-Торгайским бассейном // Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан. – 2015. - № 4 (412);
74. Оздоев С.М., Парагульгов Х.Х., Парагульгов Т.Х. и др.

Закономерности размещения нефтяных и газовых месторождений Южно-Тургайского бассейна // Науки о Земле в Казахстане. Алматы: ОО «Казахстанское геологическое общество КазГЕО». 2016. 498 с.

75. Оздоев С.М., Мадишева Р.К., Сейлханов Т.М., Портнов В.С., Исаев В.И. О нефтегазоносности коры выветривания складчатого фундамента Арыскупского прогиба Южно-Тургайского бассейна // Нефть и газ. 2020. № 1 (115). С. 17-32.

76. Оздоев С.М., Рабкин Ф.С. рифтгенные структуры – новое перспективное направление нефтегазопоисковых работ (Арало-Каспийский и Южно-Тургайский регионы Казахстана) // Геология Казахстана. 1996. № 2. С.47-52.

77. Окнова Н.С. Неантиклинальные ловушки и их примеры в нефтегазоносных провинциях / Нефтегазовая геология. Теория и практика. Т.7. -2012. № 1.

78. Парагульгов Г.Х., Парагульгов Х.Х., Фазылов Е.М., Шаболина Л.В. Тургайско-Сырдарьинский регион - эволюция глубинного строения и проблемы минерагении // Известия НАН РК. № 2. 2013. С. 8-18.

79. Парагульгов Т.Х., Парагульгов Х.Х., Фазылов Е.М., Мусина Э.С. Южно-Тургайский осадочный бассейн – вещественный состав и нефтегазоносность домезозойских образований // Известия НАН РК. Сер. геол. и техн. наук. 2013. № 1. С. 44-54.

80. Парагульгов Х.Х. и др. Геологические модели осадочных бассейнов Восточного Казахстана и перспективы их нефтегазоносности // геология и минерагения Казахстана (доклады к XXXI сессии МГК). Алматы. 2000. С.211-223.

81. Парагульгов Х.Х., Ли А.Б., Парагульгов Т.Х., Филиппев Г.П. Нефтегазоносные комплексы Южно-Тургайской впадины // Вестник АН КазССР. 1990. № 1.

82. Парагульгов Х.Х., Ли А.Б., Парагульгов Т.Х., Филиппев Г.П. Стратиграфическое расчленение нефтегазоносных комплексов Южно-Тургайской впадины // Известия НАН РК Серия геологическая. Алма-Ата. 1992. № 1. С.57-64.

83. Пилифосов В.М., Волож Ю.А., Певзнер Л.А. Сейсмогеологический анализ при изучении осадочных бассейнов // Известия АН РК. Серия геологическая. 1983. № 2.

84. Пошибаева А.Р. Биомасса бактерий как источник углеводородов нефти: дис. канд. хим. наук: 02.00.13. М., 2015. 124 с.

85. Проничева М.П., Саввинова Г.Н. Палеогеоморфологический анализ нефтегазоносных областей. М.: Недра, 1980. 254 с.

86. Рабкин Ф.С. Теоретические предпосылки и направления поисков нетрадиционных залежей углеводородов в нефтегазоносных бассейнах Казахстана // Известия АН РК. Серия геологическая. 1992. № 1.

87. Саламатов М.Г., Хасанов Т.А., Бердыгужин Р.У. Освоение месторождения Кумколь // Нефть и газ Казахстана. 1996. № 1. С.32-36.

88. Смабаева Р.К. Нефтегазоносные комплексы Жыланшиковского прогиба

// Вестник КазНТУ. 2015. № 1. С. 88-92

89. Смабаева Р.К. О некоторых прогнозах нефтегазоносности Жиланшикского прогиба Южно-Тургайского бассейна // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. 2015. № 2. С. 43-48.

90. Сейтказиев Е.Ш., Утеев Р.Н., Сарсенбеков Н.Д. Применение биомаркеров и дактилоскопии нефти для расшифровки генетических ресурсов и прогнозирования путей ее проникновения в Арыскупской впадине Южно-Тургайской котловины. Ежегодная Каспийская техническая конференция SPE. Баку. Азербайджан. 2021.

91. Сеитов Н.С. Некоторые важные аспекты формационного анализа // Известия АН РК. Серия геологическая. 1991. № 3.

92. Сеитов Н.С., Парагульгов Х.Х. Два типа фанерозойских христовых структур в земной коре Казахстана // Геология Казахстана. 1994. № 6. С.82-87.

93. Серебренникова О.В., Филлипова Т.Ю., Красноярова Н.А. Взаимосвязь состава алканов и металлопорфиринов нефтей и органического вещества пород юго-востока Западной Сибири как отражение условий формирования нефтематеринских толщ // Нефтехимия. 2003. Т.43, №3. С. 163-167.

94. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Москва: ИЦ РГУ им. И.М. Губкина. 2007.

95. Сланцевая нефть в Казахстане. Ред. Куандыков Б.М., Бигараев А.Б. Труды ОО «Казахстанское общество нефтяников-геологов». Шымкент. Вып. 10. 2023. 217 с.

96. Таскинбаев К.М., Ажгалиев Д.К. Палеозойский комплекс осадочных бассейнов запада Туранской плиты и территории к востоку от Уральской складчатой системы // Геофизика. РИНЦ. М., 2020. № 1. С.60-69.

97. Тектоника области сочленения структур Урала, Тянь-Шаня и Центрального Казахстана // Абдулин А.А., Цирельсон Б.С., Быкадоров В.А. Арефьев В.Н., Компанейцев В.П., Насонов В.А., Страшевский Н.Л. Алма-Ата: Наука 1976. 238 с.

98. Турков О.С., Куантаев Н.Е., Кулумбетова Г.Е., Есеналы Д.Д. Атлас месторождений нефти и газа Республики Казахстан. Алматы. 2020. В 2-х томах. Том 1, 392 с., Том 11, 416 с.

99. Ужкенов Б.С., Любецкий В.Н., Любецкая Л.Д. Новые представления о геодинамике развития Казахстана /В кн. «Геодинамика и минерагения Казахстана». Часть 1. – Алматы, 2000.

100. Урдабаев А.Т. Арало-Прикаспийский сдвиг земной коры – южное ограничение линейных коллизионных структур Урала / Сборник тезисов докладов на 32-й сессии Международного научного семинара «Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей» имени Д.Г. Успенского. Пермь. 2005.

101. Фазылов Е.М., Парагульгов Х.Х., Шабалина Л.В. Формация домезозойских отложений Южно-Тургайского осадочного бассейна. Алматы. 2011.

102. Шахабаев Р.С., Кульжанов М.К., Парагульгов Х.Х., Давыдов Н.Г

Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х. Тектоническое развитие и нефтегазоносность Южно-Тургайского бассейна. Алматы. 2004. 159 с.

103. Шахновский И.М. Происхождение нефтяных и газовых месторождений // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. РИНЦ. 2002. № 3. С.16-23.

104. PetroKazakhstan реализует 7 проектов утилизации // Oil and gas of Kazakhstan. Алматы, 2006. № 3. С. 37-39.

105. Peters K.E., Walters C.C., Moldowan J.M. The Biomarker Guide. – Ed. 2nd. – Cambridge: Cambridge University Press, 2005. Vol. 1. 474 p.

106. Murillo W.A., Horsfield B., Vieth-Hillebrand A. Unraveling petroleum mixtures from the South Viking Graben, North Sea: A study based on $\delta^{13}C$ of individual hydrocarbons and molecular data // Organic Geochemistry. – 2019. – Vol. 137, № 103900. P. 1-9.

107. Peters K.E., Walters C.C., Moldowan J.M. The Biomarker Guide. – Ed. 2nd. – Cambridge: Cambridge University Press, 2005. – Vol. 2. – 1156 p.

108. Peters K.E., Walters C.C., Moldowan J.M. The Biomarker Guide. – Ed. 2nd. – Cambridge: Cambridge University Press, 2005. – Vol. 1. – 474 p.

109. Nwadinigwe C.A., Alumona T.N. Assessment of n-alkanes and acyclic isoprenoids (geochemical markers) in crudes: A case study of Iraq and Niger delta, Nigeria // Egyptian Journal of Petroleum. 2017. Vol. 27, №1. P. 111-116.

110. Shi Juye, Sedimentation study identifies exploration targets in South Turgai Basin, Kazakhstan, Beijing 2017.

111. Petromod Fundamentals, Schlumberger Information Solutions, 2014.

112. Shi Juye, Sedimentation study identifies exploration targets in South Turgai Basin, Kazakhstan, Beijing 2017.

113. Yin Wei, Fan Zifei, Zheng Junzhang and oth., Characteristics of strike-slip inversion structures of the Karatau fault and their petroleum geological significances in the South Turgai Basin, Kazakhstan, Beijing 2012.

114. Shuey, R. T. (April 1985). «A simplification of the Zoeppritz equations». Geophysics 70 (9): 609–614.

115. French K., Birdwell J., Whidden K. Geochemistry of a thermally immature Eagle Ford Group drill core in central Texas // Organic Geochemistry. 2019. Vol. 31.P. 19-33.

Қорлық әдебиеттер

116. Ажгалиев Д.К., Шарменов А.С., Зорин В.В. Геологический отчет за 2000 г. о результатах разведочных работ по Лицензии МГ № 260D-1 от 12.06.1997 г. на право пользования недрами для разведки УВС на территории вокруг месторождения Кумколь в Кызылординской и Карагандинской области РК. РЦГИ. 2000.

117. Сейтхазиев Е.Ш., Барлыбаева Л.М., Отчет по геохимическим исследованиям образцов керна и нефти 11 скважин на контрактной территории АО «Кристалл Менеджмент». Атырау 2018

118. Акчулаков У.А., Коврижных П.Н., Урдабаев А.Т. Комплексное изучение осадочных бассейнов Республики Казахстан за 2009-2013 гг. Южно-

Торгайский бассейн. Астана. Отчет: АО НК «КазМунайГаз», ТОО «Ак-Ай Консалтинг». Фонды РЦГИ.

119. Таласов Б.Ж. Результаты высокоточной гравirazведки в районе группы структур Кызылкия-Караванчи Арысқумского прогиба Южно-Тургайской падины за 1990-1992 гг. АО «ТГФЭ». 1992.

120. Отчет: «Комплексная оценка осадочных бассейнов Республики Казахстан», (Южно-Торгайский осадочный бассейн), г. Кызылорда, 2008 г.

"СНПС-АЙ ДАН МУНАЙ"
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"СНПС-АЙ ДАН МУНАЙ"

Тел: 8 (7242) 20-03-94, 20-03-99, 20-04-21
факс: 8 (7242) 20-04-37

Республика Казахстан, 120018, г. Кызылорда, пр. Назарбаева, 9
E-mail: aidan.munai@cnpc-adm.kz

Исх. № 92 от «3» февраля 2026 года

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационного исследования Амангельдиевой Г.Б. на тему «Геологическое строение и структурно-формационные комплексы Южно-Торгайского бассейна в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности», выполненного в Карагандинском техническом университете имени Абылкаса Сагинова, являются актуальными и представляют практический интерес для нефтяной отрасли. Полученные в ходе исследования данные могут быть использованы при проведении геолого-разведочных работ, включая обоснование перспектив нефтегазоносности.

Организация не несет ответственности, в том числе финансовой и материальной, за внедрение, использование и результаты применения указанных научных результатов.

От предприятия:

Президент АО «СНПС Ай-Дан Мунай»



У Цзинпэн

От КарГУ:
Научный консультант, доктор PhD

Исатаева Ф.М.

Докторант

Амангельдиева Г.Б.



ТОРГАЙ ПЕТРОЛЕУМ
ТУРГАЙ ПЕТРОЛЕУМ
TURGAI PETROLEUM

акционерлік қоғамы
 акционерное общество
 joint-stock company

Қазақстан, 120008, Қызылорда қаласы
 Ш. Есенов көшесі, 1А, тел.: (7242) 278936
 278141, 261226.
 Email: kumkol@turgai.kz

Қазақстан, 120008, город Кызылорда
 ул. Ш. Есенова, 1а, тел.: (7242) 278936
 278141, 261226.
 E-mail: kumkol@turgai.kz

1a Sh. Yesenova str., Kyzylorda, 120008,
 Kazakhstan, tel.: (7242) 278936
 278141, 261226.
 Email: kumkol@turgai.kz

Исх. 82 от «22» 01.2016

Акт

внедрения результатов диссертационной работы в производство

Результаты диссертационной работы Амангельдиевой Гульмадины Булатовны на тему «Геологическое строение и структурно-формационные комплексы Южно-Торгайского бассейна в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности» представляют практический интерес для компании АО «ТУРГАЙ-ПЕТРОЛЕУМ», поскольку поиск, разведка и освоение новых нефтяных залежей являются одной из основных задач производственной деятельности.

Настоящий акт не является основанием для возникновения каких-либо финансовых, материальных либо иных обязательств, а также для предъявления претензий к организации.

От производства:

Главный геолог АО «ТУРГАЙ-ПЕТРОЛЕУМ»  Есназаров О. С.



От КарГУ:

Научный консультант, доктор PhD

Исатаева Ф.М.

Докторант



Амангельдиева Г.Б.

Исп. Баисов Т. А.

Тел.8 (7242) 262699