

ҚАЗАҚСТАН РУСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Гидрогеология, инженерлік және мұнай-газ геологиясы кафедрасы

Дүйсебай Аслан Нұрұлы

Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін  
коллекторлық қасиеттерді талдау

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07202- Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау

Алматы 2025



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес  
акционерлік қоғамы

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты  
Гидрогеология, инженерлік және мұнай-газ геологиясы кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ  
ГНЖ/ЕМГ кафедра меңгерушісі к.т.н,  
қауыпдастырылған профессоры  
Е.С.Әуелхан  
06 2025ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере  
отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау»

6B07202- Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау

Орындаған

Дүісебай А.Н.



Рецензент

Т.Г.К. аға оқытушы  
Әуелхан Е.С. Әуелхан Е.С.  
06 » 06 2025ж.

Ғылыми жетекші

Т.Г.К. аға оқытушы

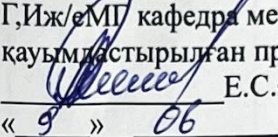
Омирзакова Э.Ж.  
«9 » 06 2025ж.

Алматы 2025



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес  
акционерлік қоғамы

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай- газ ісі институты  
Гидрогеология, инженерлік және мұнай- газ геологиясы кафедрасы  
6B07202- Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау

БЕКІТЕМІН  
Г.Иж/ЕМГ кафедра меңгерушісі к.т.н,  
қауымдастырылған профессор  
 Е.С.Әуелхан  
« 9 » 06 2025ж.

Дипломдық жұмысты орындауға арналған  
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Дүйсебай Аслан Нұрұлы

Тақырыбы: Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау

Академиялық жұмыстар жөніндегі проректорның 2025 жылғы «29» қаңтар №26-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «12» маусым 2025ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Дипломға дейінгі өндірістік практикадан жиналған материалдар алынды

Дипломдық жұмысты әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) Ауданның географиялық және геологиялық жағдайлары, мұнай-газдылығы, литологиясы, тектоникасы.

б) Қаламқас кен орнының литологиялық-стратиграфиялық сипаттамасы.

в) Қаламқас кен орнындағы тау жыныстарының коллекторлық қасиеттерін зерттеу.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): жұмыс презентациясы слайдтарда көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 9 атаулардан

1 Богомолов Г.Б. Гидрогеология және инженерлік геология негіздері, 1975 ж.

2 Евсеенко Р.Д., Магретова Л.И., Греков А.Ф. және басқа М-43-III және IV парақтарының 1:200 000 масштабтағы аумағын 1998–2001 жылдары геологиялық қайта зерттеу нәтижелері туралы есеп.



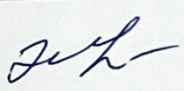
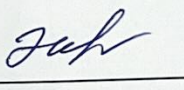
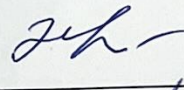
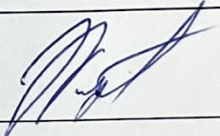
# Дипломдық жұмысты дайындау

## КЕСТЕСІ

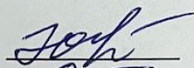
Бөлім атаулары, Дайындалатын сұрақтарының тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геологиялық бөлім	10.04.25 - 22.04.25 ж.	
Арнайы бөлім	22.05.25 - 15.05.25 ж.	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	22.05 - 29.05.25 ж.	

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмысын көрсетумен,  
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған

## қолдары

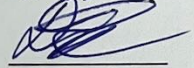
Бөлімдер атаулары	Кеңесшілер, А.Ж.Т. (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлім	Г,Иж/еМГ кафедрасының т.ғ.к, аға оқытушысы Омирзакова Э.Ж.	19.05.25	
Арнайы бөлім	Г,Иж/еМГ кафедрасының т.ғ.к, аға оқытушысы Омирзакова Э.Ж.	19.05.25	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	Г,Иж/еМГ кафедрасының т.ғ.к, аға оқытушысы Омирзакова Э.Ж.	19.05.25	
Қалып бақылаушы	Г,Иж/еМГ кафедрасының PhD, аға оқытушысы Кульдеева Э.М	08.06.25	

Ғылыми жетекшісі



Омирзакова Э.Ж.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Дүйсебай А.Н

Күні

« 09 » 06 2025 ж.



## АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс Қаламқас кен орны мысалында геологиялық құрылымдарды ескере отырып, мұнайгазды қабаттардың коллекторлық қасиеттерін кешенді түрде талдауға арналған. Жұмыста кен орнының литологиялық-стратиграфиялық құрылысы, тектоникалық құрылымдары, мұнай-газдылық ерекшеліктері және гидрогеологиялық жағдайлары қарастырылды.

Арнайы бөлімде Юра дәуірінің өнімді горизонттарындағы коллекторлардың физикалық-литологиялық сипаттамасы, сыйымдылық-фильтрациялық параметрлері, кеуектілігі, өткізгіштігі және мұнаймен қанығу дәрежесі зерттеліп, кен материалдарына сүйене отырып талданды. Сонымен қатар, өнімді горизонттар мен жапқыш тау жыныстар арасындағы литологиялық айырмашылықтар мен олардың мұнай шоғырларын құрудағы рөлі ашып көрсетілді.

Жұмыстың қорытындысында Қаламқас кен орнын тиімді игеру мен болашақта өндіру мүмкіндіктерін арттыру үшін ұсыныстар берілген. Бұл зерттеу нәтижелері өңірдің геологиялық құрылымын ескере отырып, мұнайгазды қабаттарды әрі қарай игеруге ғылыми негіз бола алады.



## АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе проведён комплексный анализ коллекторских свойств нефтегазоносных пластов с учётом геологического строения на примере Каламкасского месторождения. В работе рассмотрены литолого-стратиграфическое строение месторождения, его тектонические особенности, нефтегазоносность и гидрогеологические условия.

В специальной части дана физико-литологическая характеристика коллекторов продуктивных горизонтов юрского возраста, обоснованы их ёмкостно-фильтрационные параметры, проанализированы пористость, проницаемость и степень насыщенности нефтью на основе данных кернa. Также рассмотрены литологические различия между продуктивными пластами и покрывшами и их роль в формировании залежей нефти.

В заключении приведены рекомендации по эффективному освоению Каламкасского месторождения и повышению его производственного потенциала. Полученные результаты могут служить научной основой для дальнейшего освоения нефтегазоносных пластов с учётом геологического строения региона.



## ABSTRACT

This thesis presents a comprehensive analysis of reservoir properties of hydrocarbon-bearing formations, taking into account the geological structure, based on the example of the Kalamkas oil field. The study examines the lithological and stratigraphic structure of the field, tectonic features, hydrocarbon potential, and hydrogeological conditions.

The special section provides a physical and lithological characterization of Jurassic productive reservoirs, substantiates their capacity and filtration parameters, and analyzes porosity, permeability, and caprocks and their role in hydrocarbon accumulation.

The conclusion outlines recommendations for the efficient development of the Kalamkas field and enhancement of its production potential. The findings of this study can serve as a scientific foundation for the further exploitation of hydrocarbon reservoirs with consideration of the regional geological structure.

2.2	Өңірдің аумағындағы геологиялық құрылымның сипаттамасы	27
2.3	Коллекторлардың сипаттамасы, фильтрациялық параметрлерінің және гидрогеологиялық жағдайы	30
2.4	Коллектор және қамқарыш тұр қалыңдығының литологиялық сипаттамасы	31
2.5	Коллектордың бағалану маңызына қатысу дәрежесі	33
3	Еңбекті және қазынаға арналған жұмыс	35
	Қорытынды	37
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39
	Қосымша	



## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Геологиялық бөлім	10
1.1	Қаламқас кен орны туралы жалпы мәліметтер	10
1.2	Литологиялық-стратиграфиялық сипаттама	13
1.3	Тектоника	16
1.4	Мұнайгаздылығы	20
1.5	Гидрогеологиясы	22
2	Арнайы бөлім	24
2.1	Қаламқас кен орнындағы геологиялық құрылымды ескере отырып коллекторлық қасиеттерді талдау	24
2.2	Өнімді горизонттардың коллекторлары мен жапқыш тау жыныстарының кен материалдары бойынша физикалық-литологиялық сипаттамасы және зерттелу деңгейі	27
2.3	Коллекторлардың сыйымдылық-фльтрациялық параметрлерінің төменгі шекараларын негіздеу	30
2.4	Коллектор және жапқыш тау жыныстардың литологиялық сипаттамасы	31
2.5	Коллектордың бастапқы мұнаймен қанығу дәрежесі	33
3	Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	35
	Қорытынды	37
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39
	Қосымша	



## КІРІСПЕ

Каламқас кен орны Бозашы түбегінің солтүстігінде, Каспий теңізінің солтүстік-шығыс жағалауында орналасқан. Әкімшілік бөлініс бойынша, кен орнының аумағы Қазақстан Республикасы Маңғыстау облысының Маңғыстау ауданына қарайды. Ең жақын елді мекендер: Каламқас ауылы – 5 км, Қаражанбас – 55 км, Шебір – 80 км, Тұщықұдық – 102 км, Қияқты – 115 км. Облыс орталығы – Ақтау қаласына дейінгі қашықтық 280 км, ол кен орнымен асфальт жол арқылы байланысқан.

Бозашы түбегі Қазақстанның физика-географиялық аудандастыруы бойынша Каспий маңы ойпатына жатады. Каспий маңы ойпатының көп бөлігінен айырмашылығы – бұл жерде қуатты төрттік шөгінді тау жыныстардың орнына, миоцен кезеңінің сармат шөгінділерінің үстінде қуаты аз Хвалын және Новокаспий кезеңдерінің теңіздік шөгінділері кездеседі. Түбектегі теңіздік аккумулятивті жазық әлсіз толқынды, біршама тегіс, кең көлемді сор ойыстарымен сипатталады, кей жерлерде қосымша геоморфологиялық процестермен күрделенген. Түбектің орталық бөлігінде дефляциялық процестер белсенді байқалады, нәтижесінде Жілімшік, Ұвахқұм, Қызылқұм және т.б. құмды золдық бедер формалары түзілген.

Каламқас кен орны бұрынғы Каспий теңізінің табанында орналасқан. Жер бедері – аздап төбешікті жазық. Табиғи гидрографиялық желі жоқ. Жер асты сулары 0,4–5,0 м тереңдікте орналасқан. Пластаралық жер асты сулары 70–760 м тереңдікте жатыр, су өткізбейтін саз қабаттары (қуаты 10 метрден жоғары) арқылы бір-бірінен оқшауланған. Жер асты сулары жоғары минералдануына байланысты (14 г/л астам) халық шаруашылығында пайдалануға жарамсыз.

Жұмыс жүргізілетін аудан өнімсіз топырақтарда орналасқан. Мұнда қарашірік мөлшері өте аз (1 пайыздан төмен), тұз мөлшері жоғары (50 г/кг астам), топырақ құрылымы мен микроорганизмдер жоқ. Топырақтар құмдақ. Кен орнында өсімдіктер жамылғысы жоқтың қасы. Айналасындағы жерлер мал жайылымы ретінде өте шектеулі пайдаланылады, ал бар өнеркәсіптік инфрақұрылым мұнай өндірісін қамтамасыз етуге бағытталған.

Кен орнында мұнай өндіру 1979 жылы басталған және құрлықта да, теңіз суымен жабылған жеке учаскелерде де жүргізілді. Ұңғымаларды бұрғылау мен меңгеру үйінді жолдар мен алаңшалар арқылы жүзеге асырылды. Теңіз деңгейінің көтерілуіне байланысты кен орны теңізден ұзындығы 30,5 км болатын бөгетпен оқшауланды.



# 1 Геологиялық бөлім

## 1.1 Қаламқас кен орны туралы жалпы мәліметтер

Қаламқас газ-мұнай кен орны әкімшілік тұрғыдан Қазақстан Республикасының Маңғыстау облысы, Маңғыстау ауданы аумағында орналасқан.

Қаламқас кен орнына ең жақын елді мекендер – Шебір (60 км) және Тұшқұдық (75 км) ауылдары. Аудан орталығы және теміржол станциясы Шетпе – 150 км қашықтықта, ал облыс орталығы – Ақтау қаласы – 280 км жерде орналасқан. Ақтау қаласында мұнай тиеу айлағы бар теңіз порты орналасқан. Қаламқастың оңтүстік-батыс бағытында 30–45 км қашықтықта Солтүстік Бозашы және Қаражанбас кен орындары орналасқан (1-сурет).

Қаламқас кен орны негізгі магистралдық мұнай құбыры — Өзен-Атырау-Самарадан 165 км қашықтықта орналасқан.

Орофография тұрғысынан алғанда, аудан – биіктігі минус 20–25 м белгімен сипатталатын жазық болып табылады. Ландшафттың ерекшелігі — көлік құралдары үшін өтпейтін тұйық ойыстар — көптеген сорлардың болуы.

Кен орны Бозашы түбегінің солтүстік жағалау бөлігінде орналасқан. Теңіз суының жағадан кері ығысуы кезінде ауданды су басу қаупінің алдын алу мақсатында, жұмыс алаңының солтүстік периметрі бойымен бөгет салынып, теңізден бөлінген.

Климат — шөлейт, тым континенталды, құрғақ. Жаз ыстық және құрғақ, температура +46 °С-қа дейін жетеді. Қыс суық, аз қарлы, температура -35 °С-қа дейін төмендейді.

Аймақта жиі күшті желдер соғып, шанды дауылдармен бірге жүреді. Жауын-шашын сирек түседі, негізінен көктем мен күз мезгілінде байқалады. Жылдық орташа жауын-шашын мөлшері 100–140 мм құрайды.

Ауданның флорасы мен фаунасы шөлейт аймақтарға тән. Өсімдіктерден: жусан, қияқ, түйе тікені, сексеуіл таралған. Жануарлар дүниесі өрмекшітәрізділермен, бауырымен жорғалаушылармен, кеміргіштермен және тұяқтылармен ұсынылған. Құстардан: құр, бүркіт, қаршыға кездеседі.

Ішуге жарамды судың көзі — Қаламқастың оңтүстігінде 60 км қашықтықта орналасқан Қызылқұм кен орнындағы жерасты сулары [1].

Техникалық су қажеттілігі альб горизонтына бұрғыланған ұңғымалар, теңіз суы және Еділ су құбыры арқылы қамтамасыз етіледі. Індірістік аймақ пен елді мекендер: Ақтау қаласы, Шетпе кенті және басқа да елді мекендер арасындағы қатынас асфальтталған шоссе жолдары арқылы жүзеге асырылады.

Облыс аумағында тас, саз, қиыршық тас, құм және ракушечниктен тұратын әктасты ашық әдіспен карьерлік өндіру ұйымдастырылған. Кен орнының ашылу және барлау тарихы, сондай-ақ осы жұмыстарды жүргізген ұйымдар туралы мәліметтер қорларды есептеудің алдыңғы құжаттарында егжей-тегжейлі берілген.



Кен орнын өнеркәсіптік пайдалану 1979 жылы «Комсомольскнефть» мұнай-газ өндіру басқармасы (НГДУ) арқылы басталып, қазіргі уақытта «Қаламқасмұнайгаз» өндірістік басқармасы арқылы жалғасуда. Өнімді қабаттар бор және юра дәуірлерінің шөгінділерінен тұрады. Төменгі бор шөгінділерінде апт қабатында екі газды горизонт (Кар1, Кар2), сондай-ақ неоком қабатында алты горизонт (А, Б, В, Г, Д, Е) бөлінген, бұл горизонттардан бос газ өндіріледі.

Юра қалыңдығының қимасында он екі горизонт анықталған, олардың бесеуі (Ю-5С, Ю-4С, Ю-3С, Ю-2С, Ю-1С) құрылымның қанаттары мен периклиналдарында шектеулі таралуға ие және оларға стратиграфиялық экранирленген шоғырлар тән. Қалған жетеуі (Ю-I, Ю-II, Ю-III, Ю-IV, Ю-V, Ю-VI, Ю-VII) құрылымның күмбездік бөлігінде таралған және олармен пластық күмбездік шоғырлар байланысты. Осы юра горизонттарына тиесілі шоғырлардан мұнай өндіру жұмыстары жүргізілуде.

Аталған горизонттардан басқа, юра шөгінділерінің төселу бөлігінде қалыңдығы 10–15 метр құрайтын құмды-алевролитті қабат (Ю) орналасқан, ол жүргізілген жұмыстар нәтижесі бойынша төменгі бор дәуіріне жатқызылған. Бұл шөгінділерге сәйкес келетін газ-мұнай шоғырлары қайтарымды игеру нысаны ретінде қарастырылады.

Ю қабаты мен басқа юра өнімді горизонттарындағы газ-мұнай және су-мұнай контактыларының бір-біріне жақындығын, сондай-ақ олардың бір мұнай-газды қабатқа жататынын ескере отырып, осы жұмыста аталмыш қабаттың құрылымы нақтыланып, оның қоры юра қалыңдығының горизонттарымен бірге бағаланды, бұл алдыңғы зерттеулерге сәйкес келеді.

1 - сурет - Қаламқас кен орнының шолу картасы

### 1.3 Литологиялық-стратиграфиялық сипаттама

Қаламқас кен орнында бұрынғы геологиялық трасс, юра, бор және төрттік дәуірлеріне жататын шөгінділер жұмыстарымен құралған қима ашылады. Бұл қиманың ең үлкен қалыңдығы 400 м құрайды.

Мәскео-байкал шөгінділеріне жататын жетісу үшін өндірістік-геофизикалық, литология-стратиграфиялық және палеонтологиялық зерттеу деректері жиналанды. Әсіресе, төменгі бор және юра өнімді кеніненгіңгі литология-стратиграфиялық сипаттамамен қарастырылды.





1 - сурет – Қаламқас кен орнының шолу картасы

## 1.2 Литологиялық-стратиграфиялық сипаттама

Қаламқас кен орнында бұрғылау нәтижесінде триас, юра, бор және төрттік дәуірлерге жататын шөгінді тау жыныстардан құралған қима ашылды. Бұл қиманың ең үлкен қалыңдығы 4002 метрді құрайды.

Мезо-кайназой шөгінді қимасын жіктеу үшін өндірістік-геофизикалық, литолого-петрографиялық және палеонтологиялық зерттеу деректері қолданылды. Әсіресе, төменгі бор және юра өнімді кешенінің литолого-биостратиграфиялық сипаттамасына ерекше назар аударылды.



Осы жұмыста стратиграфиялық бірліктердің қалыңдықтары жұмысына қарағанда елеулі өзгерістерге ұшыраған жоқ. Бор жүйесінің шөгінділерінің шекаралары – төменгі және жоғарғы бөлімдері – нақты каротаж реперлеріне байланған және кен орнының бүкіл аумағында сенімді түрде бақыланады.

1979–2005 жылдар аралығында кен орнын игеру барысында алынған қосымша керндік материалдар негізінде юра шөгінділерінің стратиграфиялық жіктелуі нақтыланды және толықтырылды, алайда юра жүйесінің жоғарғы және орта бөлімдерінің жалпы қалыңдығы өзгерген жоқ. Палеонтологиялық және литолого-биостратиграфиялық зерттеулер юра өнімді шөгінділерін егжей-тегжейлі стратификациялауға мүмкіндік берді.

### **Триас жүйесі (Т)**

Кен орнында триас шөгінділері төменгі және орта бөлімдерден құралған, бұлар П-1 параметрлік ұңғымасында толық ашылған. Тау жыныстардың геологиялық жасы микрофауна қалдықтары – остракодтар мен харофиттер арқылы анықталған.

#### **Төменгі бөлім (Т<sub>1</sub>)**

Төменгі триас шөгінділері әркелкі алмасатын аргиллит, алевролит және құмтасты қабаттардан тұрады. Құмтастар негізінен ұсақ және орташа түйіршікті, тығыз цементтелген (сазды-карбонатты цемент), регенерациялық кварц қосындылары кездеседі.

Тау жыныстар пестро түсті: қызыл, қоңыр, күлгін және сұр реңктер басым. Алевролиттер – тығыз, микрослоисты, өткізгіштігі төмен (2–5 пайыз), пороздылығы төмен. Песчаниктер – аз қуатты қабат түрінде (2–4 м), кей жағдайда 15–32 м-ге дейін жетеді. Қимада тұтас төменгі триас қабаты 2395 м тереңдікке дейін ашылған.

Бұл бөлім көбіне континенттік қызылтүсті фацияларға тән, яғни шөгінділер аридті климат жағдайында түзілген.

#### **Орта бөлім (Т<sub>2</sub>)**

Орта триас тау жыныстары құмтасты-алевролитті және сазды қабаттардан тұрады. Сонымен қатар, сирек кездесетін туффогенді қабаттар (1470–1475 м) мен жіңішке әктастар (3–5 м) байқалады. Құмтастар – ұсақ түйірлі, сұр немесе жасылдау реңкті, цементі – сазды-карбонатты. Алевролиттер – тығыз, микрослоисты, төмен пороздылықпен сипатталады. Саздар – қара-сұр, кейде алевроитті, кальцитті желілермен бөлінген. Орта триастың қалыңдығы 100–390 м аралығында.

#### **Юра жүйесі (J)**

Юра шөгінділері триас тау жыныстарын бұрыштық және стратиграфиялық сәйкессіздікпен жауып жатыр. Бұл тау жыныстар терригенді, полифациялық сипатта, лагуналық және аллювиальды-далалық жағдайларда түзілген. Қимада 12 өнімді горизонт бөлінген, олардың кейбірі құрылымдық сводта орналасса, өзгелері қанаттар мен периклиналдарға ығысқан. Жоғары кеуектілік пен өткізгіштік көрсеткіштерімен сипатталатын өнімді горизонттар мұнай мен газға қанығу деңгейі жоғары интервалдарды қамтиды.



## **Орта бөлім (J<sub>2</sub>)**

Орта юра – байос және бат ярустарынан тұрады. Бұл қабаттар литологиялық тұрғыдан құмтасты, алевролитті және сазды шөгінділерден құралған. Бат шөгінділерінде көмірленген өсімдік қалдықтары, дитрит және микрофауна фрагменттері жиі кездеседі. Байос тау жыныстары – ұсақ түйірлі құмтастар мен микроқабатты алевролиттерден тұрады. Қабаттың қалыңдығы 280–439 метр аралығында. Бұл интервалда Ю-1–Ю-4 өнімді горизонттары жиі кездеседі.

## **Бор жүйесі (K)**

Бор жүйесінің шөгінділері юра шөгінділерін стратиграфиялық сәйкессіздікпен және шайылу белгілерімен жауып жатыр. Құрылымы – теңіздік және аздаған транзиттік фациялар. Бор жүйесі төменгі (K<sub>1</sub>) және жоғарғы (K<sub>2</sub>) бөлімдерден тұрады.

### **Төменгі бөлім (K<sub>1</sub>)**

Төменгі бор жүйесі берриас-валанжин, готерив, баррем, апт және альб ярустарынан тұрады. Бұл тау жыныстардың жалпы қалыңдығы 600–700 м. Терригенді шөгінділер – алевролит, саз, құмтас және сирек карбонатты тау жыныстардан тұрады.

**Берриас–Валанжин:** алевролит пен әктасты қабаттар басым, доломиттелген және органогенді-детритті әктастар да кездеседі. Жоғарғы бөлігінде – кара-сұр саздар мен мергельдер.

**Готерив:** готерив шөгінділері Қаламқас құрылымының барлық ұңғымаларында байқалады. Төменгі бөлігінде саз, жоғарғысында алевролит пен мергель қабаттары орналасқан.

**Баррем:** қоңыр, жасыл, ашық-сұр реңкті алевролит пен саз қабаттары. Қалыңдығы – 134–216 м.

**Апт:** төменгі бөлігінде құмтасты-алевролитті шөгінділер, құрамында галька мен гравий бар. Жоғары жағы – кара түсті, саздар, пирит пен органогенді коспалармен.

**Альб:** негізінен сазды-алевролитті қабаттар. Төменгі бөлігінде саз, жоғарғысында алевролит басым. Қалыңдығы – 340–361 м.

### **Жоғарғы бөлім (K<sub>2</sub>)**

Сеноман және турон ярустарымен ұсынылған. Бұл қабаттарда құмды-алевролитті, сазды-карбонатты шөгінділер басым. Қалыңдығы 130–270 м, ал сеноманды қабаттар – 79–110 м.

### **Төрттік жүйе (Q)**

Жоғарғы жағын қазіргі заманғы шөгінділер – сазды-сортанды түзілімдер алып жатыр. Бұл қабаттың қалыңдығы 20 м шамасында. Олар бор және юра шөгінділерін эрозиялық бет арқылы жабады.



Кезең	Дәуір	Ярус	Под-ярус	Пг	Қалыңдығы	Тереңдігі	Лито-логия	Литологическая характеристика
Бор	Төменгі	Валанжин-берриас		Ю <sub>3</sub>	8-10	700		Қоңыр-сұр түсті, орта және ірі түйіршікті құмтастар, алевролиттер мен аргиллиттер.
		Камбрий-титон		Ю-5С	0-40	750		Алевролиттердің сазды-ақтас түрлерінің, ұсақ түйіршікті, орта және ұсақ түйіршікті доломиттелген құмтастардың қабаттасуы.
	Жоғарғы	Келловей		Ю-4С	30-40	800		Ашық сұр түсті, көлденең-жабынды, көмірқышқылсыз, нашар тығыздалған аргиллиттер, құрамында органикалық қалдықтар көп.
		Бат	Орталы-жоғарғы Төменгі	Ю-3С	20-25	850		Алевролиттер, құмтастар – сұр, ашық сұр түсті, көмірқышқылсыз
				Ю-2С	20-25			Сұр түсті, ұсақ түйіршікті алевролиттер – сазды-карбонатты цементпен.
				Ю-1С	25-30			Сұр түсті, ұсақ түйіршікті құмтастар мен алевролиттер — сазды-карбонатты цементпен, органикалық қалдықтары бар.
		Орталы	Жоғарғы	Ю-1	25-30	900		Сазды-жасылдау-сұр түсті карбонатты, доломитті және доломитті мергельдердің, ашық сұр және жасылдау-сұр түсті мергельдер мен әртүрлі түйіршікті сазды-карбонатты алевролиттердің қабаттасуы.
				Ю-II	10-15	950		
				Ю-III	25-30			
		С	Төменгі	Ю-IV	25-30	1000		Құмды-алевритті-сазды жыныстардың біркелкі емес қабаттасуы. Сұр, жасылдау реңкті, ұсақ түйіршікті, кварц-полевошпатты құмтастар – сазды-карбонатты кеуекті цементте. Алевролиттер – сұр, ашық сұр түсті, әртүрлі түйіршікті, өсімдік қалдықтары бар. Саздар – сұр, қара-сұр түсті, көмірлі қосындылармен.
				Ю-V	30-35			
				Ю-VI	20-25			
		А	Аален	Ю-VII	50	1050		
						1100		
	Төменгі					1150		Ұсақ түйіршікті, сазды алевролиттер – органикалық қалдықтармен

2 - сурет – Литолого-стратиграфиялық қима

### 1.3 Тектоника

Каламқас кен орны тектоникалық жағынан Тұран плитасының солтүстік-батыс шетінде орналасқан, Солтүстік-Бұзашы күмбезінің солтүстік бөлігіне тиесілі. Солтүстік-Бұзашы мегавалы Бұзашы түбегінің солтүстік бөлігін алып жатыр, Каспий теңізінің жағалауынан басталып, шығыс бағытта 75–80 км-ге дейін созылып жатыр, ені 40 км-ге дейін жетеді.

Каламқас көтерілімі алғаш рет 1974 жылы Гурьев геофизикалық экспедициясы жүргізген 1:100000 масштабтағы МОВ іздеу сейсмикалық түсірілімдері нәтижесінде анықталған.

1975 жылы ГГЭ жүргізген МОГТ детальді сейсмикалық зерттеулері нәтижесінде құрылым терең іздеу бұрғылауына дайындалды.



1976–1979 жылдары жүргізілген терең іздеу және барлау ұңғымаларының мәліметтері юра өнімді қабатының күрделі тектоникалық құрылымын анықтады. Жеті өнімді горизонтпен байланысқан қабаттық, күмбездік газ-мұнай және мұнай кен орындары жеті тектоникалық бұзылыммен (F1–F7) бөлінген жеті блокқа (I–VII) бөлінген. Бұзылымдардың бірі – F7 – сейсмикалық зерттеулермен анықталған болса, қалған алтауы сынақ нәтижелері мен геофизикалық зерттеулер (ГИС) арқылы (флюидаралық шекаралардың сәйкес келмеуі негізінде) анықталған. Юра қабатының күрделілігі (қатпардағы қалыңдығы 270 м-ден қанаттарда 460 м-ге дейін өзгеруі, анық стратиграфиялық шекаралар мен реперлердің болмауы) бірнеше стратиграфиялық бөліну нұсқаларының туындауына себеп болды.

Құрылымның қанаттары мен периантисинальдарында алғаш кезекте бұрғыланған жаңа ұңғымалардан алынған үлкен көлемдегі бұрғылау материалдары корреляцияның жаңа нұсқасының пайда болуына негізгі дәлел болды. Жаңа нұсқаға сәйкес, юра қимасының қанаттар мен периклиналдарда қалыңдауы оның төбесінде жаңа қабаттардың пайда болуымен түсіндіріледі.

Геологиялық және геофизикалық материалдарды өңдеу мен талдау нәтижесінде шөгінді жамылғысында үш сейсмофасиялық кешен ажыратылды: бор, юра және триас кешендері, олар бір-бірімен бұрыштық және стратиграфиялық сәйкессіздікпен жатады. Бор және юра кешендері тұтастай алғанда тау жыныстардың мұрагерлік жатуымен сипатталады, бұл ретте құрылымдық пішіндердің контрасттылығы жас шөгінділерден көне шөгінділерге қарай күшейе түседі.

Бор шөгінділер кешенінен ең жақсы ажыратылатын шағылысулар алынған. Бор қалыңдығының құрылымын шағылысушы горизонттар бойынша құрылымдық карталар сипаттайды.

Кен орнының шығыс бөлігіндегі юра кешенінде, ең айқын динамикалық көрінетін шағылысу Ю-IV өнімді горизонтымен байланысты ол юра сейсмофасиялық кешеніндегі іс жүзіндегі жалғыз тірек шағылысуы болып табылады. Осы горизонт бойынша негізгі құрылымдық элементтер – оңтүстік-батыстан солтүстік-шығысқа бағытталған тектоникалық бұзылыстар жүйесімен бөлінген екі изометриялық күмбез. Бұл бұзылыстардың амплитудасы оңтүстік-батыста 10-30 м, күмбездер арасындағы иін ішінде 10-15 м, ал солтүстік-шығыста 60 метрге дейін жетеді.

Батыс күмбезінде, -880 м изогипс шегінде,  $2,5 \times 1,2$  км көлемінде және 20 м амплитудасымен көтерілім анықталған, ол орталық бөлігінде амплитудасы шамамен 5 метр болатын тектоникалық бұзылыспен күрделенген. Күмбездің солтүстік-батыс және әсіресе солтүстік бөлігі бір-бірінен солтүстік-шығыс және солтүстік бағыттарда сатылап төмендейтін блоктарға бөлетін тектоникалық бұзылыстар сериясымен күрделенген. Бұл бұзылыстардың амплитудасы 5-10 метрден 50-60 метрге дейін өзгереді.

Шығыс күмбезінде -940 м изогипс шегінде, субендік бағыттағы тар ойыспен бөлінген екі тәуелсіз көтерілім шектеледі. Оңтүстік-батыс көтерілімінің



өлшемі 2,40,6 км, амплитудасы 25 м, ал солтүстік-шығыс көтерілімінің өлшемі 1,50,9 км, амплитудасы шамамен 10 метр.

Кен орнының батыс бөлігіндегі юра қабатының шөгінді жиналу жағдайлары күрделі және тұрақсыз болғандықтан, бұл тіркелетін толқын өрісінің сапасына елеулі әсер еткен. Юра өнімді шөгінділерінің интервалындағы толқындық сурет интерференциялық сипатқа ие, негізгі өнімді горизонттардан (Ю-5С горизонтынан басқа) шағылысулар динамикалық жағынан әлсіз көрінеді, бұл олардың интерпретациясын едәуір қиындатады. Жоғары жылдамдықты карбонатты шөгінділерден тұратын Ю-5С горизонтының шағылысулары динамикалық тұрғыдан айқын көрінеді және кен орнының осы бөлігінде сенімді түрде қадағаланады.

Юра жүйесінің батыс периклинали Каламқас құрылымының құрылымы құрылымдық жоспарлардың арақатынасына және тектоникалық бұзылыстардың даму дәрежесіне қарай өте күрделі болып келеді, әсіресе ол Арман құрылымымен түйіскен жерде. Батыс учаске шегінде тектоникалық бұзылыстар дамыған, олардың амплитудасы стратиграфиялық қимада жоғарылаған сайын күрт азаяды. Уақыттық қималарда Ю-5С горизонты бойынша бұл бұзылыстар анық байқалмайды.

Ю-5С горизонты бойынша құрылған құрылымдық карта юра шөгінділерінің шайылған беткі қабатына сәйкес келеді. Бұл горизонт бойынша негізгі құрылымдық элемент — Каламқас антиклиналдық катпарлығының батыс периклинали болып табылады, оның ось бойындағы амплитудасы 60–70 метрді құрайды.

Солтүстік-батыс бөлігінде, Арман құрылымы ауданында және одан батысқа қарай Ю горизонтының белгілерінің -940 метрге дейін моноклиналды төмендеуі байқалады. Аланның оңтүстігінде, 1А профилінің 25–30-профильдермен қиылысқан жерінде, изогипса -850 м бойынша өлшемі  $2,2 \times 2,0$  км болатын аз амплитудалы көтерілім тіркелген.

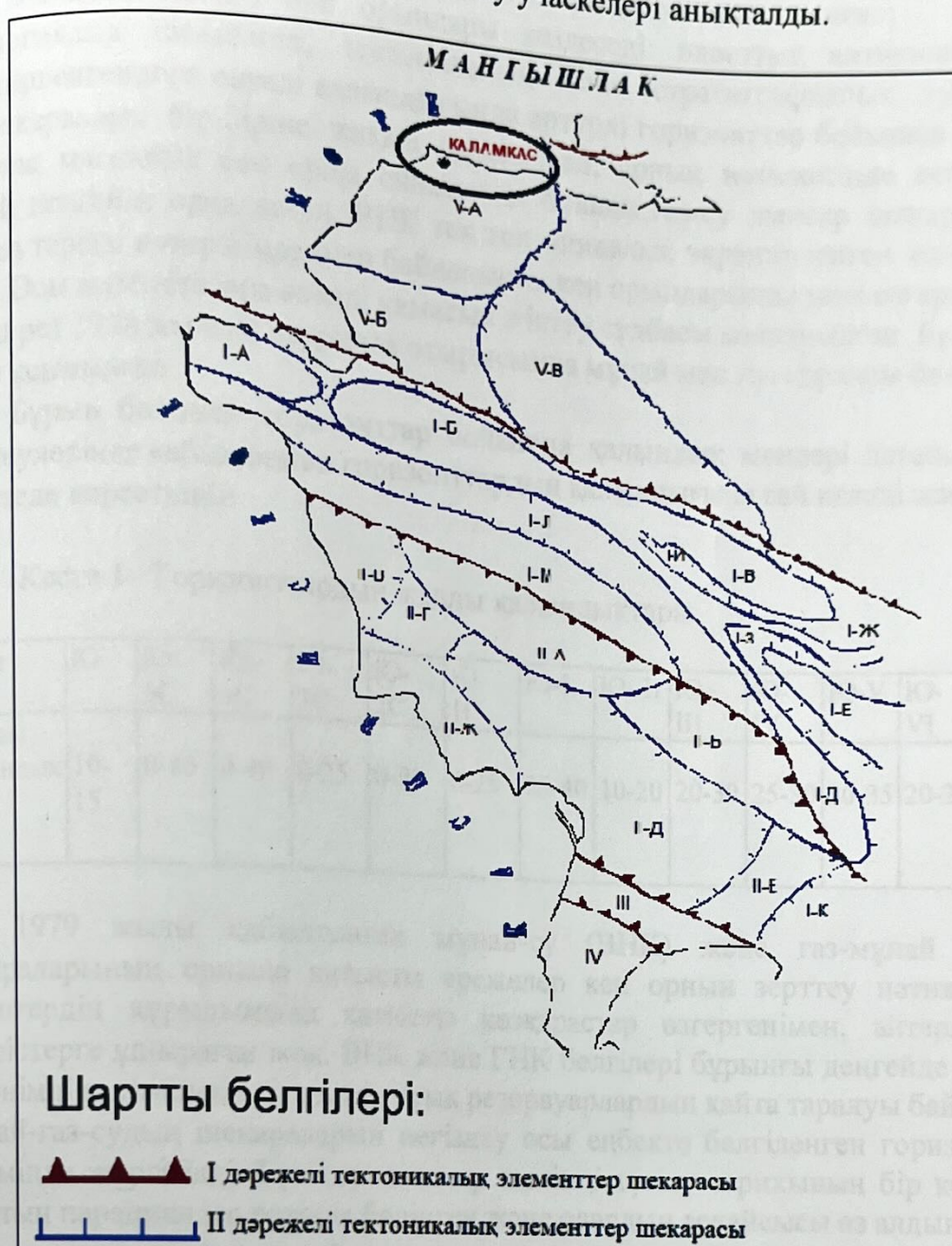
Ю-5С горизонтының ең үлкен қалыңдығы (40–45 м дейін) Арман құрылымы ауданында және нөмір 20, 22, 73, 75 ұңғымалар маңында тіркелген. Қабат қалыңдығының азаюы Қаламқас құрылымының күмбездік бөлігіне және оңтүстік-батыс бағытта байқалады.

Ю-4С және Ю-3С горизонттары бойынша құрылымдық жоспарлар негізінен Ю-5С горизонтына сәйкес келеді. Принципітік айырмашылығы — Арман құрылымы мен Қаламқас иінінің солтүстік және оңтүстік қанаттарын күрделендіретін аз амплитудалы тектоникалық бұзылыстардың болуы. Негізгі протрассирленген бұзылыс — Арман мен Қаламқас құрылымдарын бөліп тұрған F1 ығысуы болып табылады. Солтүстік қанаттағы аз амплитудалы тектоникалық бұзылыстар тобы өзара горст тәрізді блок түзеді. Оңтүстік бөлікте де күрделі конфигурация байқалады, оны аз амплитудалы көтерілімдер мен ойыстар жүйесі күрделендіріп тұр [2].

Сейсмикалық жазбалардың материалдарын визуалды қарау барысында Ю-4С горизонтының шағылу тіркелетін интервалына назар аударылды. Бұл интервалға горизонтың қалыңдығының өзгеруі тән Ю-4С горизонтының жалпы



қалыңдығы картасын жасау нәтижесінде шөгінділердің бөліктік шайылу аймақтары мен құмды түзілістердің даму учаскелері анықталды.



3 - сурет – Қаламқас кен орнының тектоникалық схемасы

#### 1.4 Мұнай-газдылығы

Қаламқас кен орнында өндірістік мұнай-газдылық бор және юра шөгінділерінде анықталған. Юра өнімді қалыңдығындағы мұнай-газдылық қабатының қалыңдығы шамамен 180 метрді құрайды.

Мұнай мен газ кен орындарының зерттелуі бүкіл бұрғылау кезеңі бойында жүргізілді және бұл туралы тиісті еңбектерде баяндалған.



Юра өнімді қалыңдығының ерекшеліктеріне мыналар жатады: юра горизонттарында газ-мұнай және мұнай кен орындары шоғырланған; мынадай типтегі кен орындары кездеседі: пласттық антиклинальды, литологиялық шектелген, тектоникалық және стратиграфиялық тұрғыдан экранирленген; юра өнімді қалыңдығында әртүрлі горизонттар бойынша мұнай-су шекаралары бір-біріне жақын орналасқан, соның нәтижесінде кен орны біртұтас массивтік кен орны сипатында болады; газ-су жапсар шекарасы да бірдей деңгейде орналасқан. ВНК тек тектоникалық экранирленген және жеке күмбез тәрізді көтерілімдермен байланысты кен орындарында ғана өзгереді.

Осы жұмыста юра өнімді қимасын жіктеу сұлбасы қолданылған. Бұл сұлба алғаш рет 1988 жылы 2 наурызда отырысында мұнай мен газ қорлары бекітілген кезде ұсынылған.

Бұрын бөлінген горизонттар бойынша қалыңдық мәндері алғашқы қор есептеулерінде қабылданған горизонттардың қалыңдығына сай келеді және олар 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1— Горизонттардың жалпы қалыңдықтары

Гор-т	Ю	Ю-5С	Ю-4С	Ю-3С	Ю-2С	Ю-1С	Ю-I	Ю- II	Ю- III	Ю- IV	Ю-V	Ю- VI	Ю- VII
Жалпы қалыңдықтары	10-15	0-40	0-40	0-25	0-25	0-25	25-40	10-20	20-30	25-30	30-35	20-25	50

1979 жылы қабылданған мұнай-су (ВНК) және газ-мұнай (ГНК) шекараларының орнына қатысты ережелер кен орнын зерттеу нәтижесінде кеніштердің құрылымына қатысты көзқарастар өзгергенімен, айтарлықтай өзгерістерге ұшыраған жоқ. ВНК және ГНК белгілері бұрынғы деңгейде қалды, тек өнімді қалыңдық ішінде пласттық резервуарлардың қайта таралуы байқалды. Мұнай-газ-судың шекараларын негіздеу осы еңбекте белгіленген горизонттар көлемінде жүргізілді. Бұл горизонттар шөгінді түзілу тарихының бір кезеңіне жататын парациклдер ретінде бөлінген және олардың әрқайсысы өз алдына жеке көмірсутек кеніші болып табылады.

Мұнай және газ кеніші үшін жапқыш ретінде қалыңдығы көмірсутектерді сақтауға жеткілікті сазды қабаттар қызмет етеді.

Ю горизонты юраның астыңғы шөгінділеріне трансгрессивті түрде жатады және ерте бор дәуіріне жатады. Горизонттың қалыңдығы 10–15 метр аралығында, ал структураның шығыс периклиналында қалыңдығы артады. Бұл шектерде 1-ден 5-ке дейін коллектор-пласттар бөлінеді, олардың қалыңдығы 0,4-тен 7,2 метрге дейін өзгереді. Коллектор-пласттар ұсақ түйіршікті алевроитті құмтастар мен құмды алевролиттерден тұрады. Коллектор типі — кеуектілік. Кеніштің жапқышы ретінде ерте бор жасының қалың (шамамен 35 м) сазды-алевроитті қабаты қызмет етеді.



Ю горизонтының коллекторлары ең жақсы дамуын структураның периклиналдарда алған, мұнда тиімді қалыңдық 8 метрге дейін жетеді. Ал оңтүстік-батыс, оңтүстік-шығыс және шығыс шеттерінде кең сазданған аймақтар түзіледі [3].

Ю горизонтының мұнай-газдылығы іздеу-барлау ұңғымалары арқылы анықталды (нөмір 2, 17, 64, 67 және 68 ұңғымалар). Мысалы: Структураның оңтүстік қанатындағы нөмір 2 ұңғымада 750–754 м тереңдікте (абсолюттік белгісі -772,9 – 776,9 м) 7 мм штуцер арқылы 26 000 м<sup>3</sup>/тәу дебитпен газ фонтаны алынды. Нөмір 17 ұңғымада (солтүстік-шығыс бөлік) 801–809 м аралығында 12 м<sup>3</sup>/тәу дебитпен мұнай ағыны алынды. Нөмір 68 ұңғымада (солтүстік қанат) 807–812 м тереңдікте 0,5 м<sup>3</sup>/тәу мұнай алынды. Нөмір 67 және нөмір 64 ұңғымаларында (батыс периклиналда) мұнай ағыны тиісінше 4,2 және 0,16 м<sup>3</sup>/тәу болды.

Геофизикалық деректер бойынша: Оңтүстік қанаттағы нөмір 3071, 3419, 3074, 1452, 3077, 1475 ұңғымаларында өнімді пласттар -806,1–807,4 м аралығында. Нөмір 2437, 2455, 2085, 2172, 1464 ұңғымаларында су қаныққан пласттардың төбесі -807,0–810,0 м аралығында. Шығыс периклиналда нөмір 1658 ұңғымасында ВНК белгісі -835,7 м. Нөмір 1667, 4445, 1666, 2758 ұңғымаларында пласттар су қаныққан (-835,3–835,6 м). Солтүстік-шығыс бөлікте және солтүстік қанатта нөмір 5205, 3511, 3493, 3505 ұңғымаларында өнімділік -839,5–841,0 м дейін. Нөмір 5833 ұңғымасы су қаныққан болып табылады (төбе -842,7 м). Солтүстік-батыс бөлікте нөмір 2365, 2341, 1305 ұңғымаларында мұнай қаныққан коллекторлардың табаны -844,0–844,5 м. Нөмір 5549 ұңғымасында мұнайлы коллектордың төбесі -849,3 м. Нөмір 9 ұңғымасында су қаныққан пласт -850,0 м.

Мұнай-су шекаралары: оңтүстік қанатта – -807,0 м, шығыс периклиналда – -835,0 м, солтүстік және солтүстік-шығыс бөлікте – -841,0 м, солтүстік-батыс бөлікте – -844–849 м.

Газ-мұнай шекарасы (ГНК): нөмір 2 ұңғымада газ -776,9 м дейін алынды, нөмір 64 ұңғымада мұнай жоғарғы шекарасы -815,6 м. ГНК ГИС әдістерімен -793,0 м деңгейінде анықталған. Нөмір 1493 және нөмір 1096 ұңғымаларында ГНК тиісінше -792,5 м және -793,3 м деңгейінде орналасқан. Нөмір 3449 ұңғымасында газ қаныққан коллектор табаны -792,2 м, ал мұнайлы коллектор төбесі -793,0 м. Нөмір 720 ұңғымасында газ қаныққан коллектордың төменгі шекарасы -791,3 м, ал мұнайдың жоғарғы шекарасы -792,9 м.

Ю горизонтының газ-мұнай кеніші пласттық, күмбездік, ал батыс, оңтүстік-батыс, оңтүстік-шығыс және шығыс шеттерінде литологиялық шектелген.

Кеніштің биіктігі шамамен 90 м, соның ішінде газ бөлігі 55 м, мұнай бөлігі 35 м құрайды.



## 1.5 Гидрогеология

Қаламқас кен орны Бозашы түбегінің аумағында орналасқан және тектоникалық тұрғыдан Солтүстік-Бозашы көтерілімінің солтүстік қанатына сәйкес келеді.

Гидрогеологиялық тұрғыдан Қаламқас мұнай-газ кен орны ірі Солтүстік-Ақтау артезиан алабына жатады. Бұл алаптың оңтүстігі Қаратау тауларымен, шоқыларымен шектелген.

Юра өнімді қалыңдығына қатысты негізгі гидрогеологиялық зерттеулер 1976 жылдан басталған іздеу-барлау кезеңіне тиесілі. Сол жылы «Маңғышлақнефтегазбарлау» кешенді экспедициясы ұңғымаларды бұрғылауды бастаған болатын.

Барлау жұмыстарының негізгі бөлігі 1979 жылы аяқталды. Осы уақытқа дейін колонна ішіндегі интервалдарды сынау нәтижесінде су ағындары алынған жағдайлардың басым бөлігі тіркелген. 1-кестеде гидрогеологиялық зерттелу деңгейі көрсетілген. Онда 23 зерттелген ұңғыманың горизонттар бойынша бөлінісі және сынақтан өткен интервалдардың жалпы саны (37 интервал) келтірілген. Осылайша, өндірістік маңызы бар горизонттардың көбі гидрогеологиялық тұрғыдан әртүрлі деңгейде зерттелген.

Алайда, су ағыны алынған барлық объектілер геофизикалық ұңғыма деректерімен бірдей сәйкеспейді. Бұл, болжам бойынша, колонналардың сапасыз цементтелуі мен жоғары және төмен жатқан горизонттардан судың қабырғалық кеңістік арқылы ағуына байланысты болуы мүмкін.

1979 жылы КСРО Мемлекеттік қор комиссиясы (ГКЗ) мұнай қорларын бекіткеннен кейін, 1981–1983 жылдары Қаламқас кен орнында техникалық мұнай өндірісі қажеттілігіне арналған жерасты суларын барлау жұмыстары жүргізілді. Бұл жұмыстарды Маңғышлақ геологиялық барлау экспедициясы атқарды.

Зерттеу нысаны альб–төменгі турон шөгінділеріндегі су қабаты болды. Бұл шөгінділердегі сулардың физика-химиялық қасиеттері юра және неоком дәуірінің мұнай-газ горизонттарындағы қабат суларымен өте ұқсас.

Бастапқыда барлау жолақты су алатын жүйеге бағытталған болатын, ол тікелей мұнайлы контур ішінде орналасқан. Кейіннен іс жүзінде пайдалану барысында жолақты жүйе алаңдық су алу жүйесімен ауыстырылды. Қазіргі таңда су алатын ұңғымалардың жалпы саны – 64.

Кесте 2– Қаламқас кен орнындағы зерттелген ұңғымалар қоры

Горизонт	Ұңғыма					
Ю-5С	-	-	-	-	-	-
Ю-4С	65	74	76	-	-	-



Кесте 2— жалғасы

Ю-3С	54	72	-	-	-	-	
Ю-2С	12	20	63	64	-	-	
Ю-1С	16	19	62	63	65	78	
Ю-I	17	61	72	78	-	-	
Ю-II	59	78	-	-	-	-	
Ю-III	7	17	22	-	87	-	
Ю-IV	9	79	-	61	72	78	87
Ю-V	15	55	-	-	-	-	
Ю-VI	15	-	-	-	-	-	
Ю-VII	-	-	-	-	-	-	

**Жерасты суларының химиялық құрамының сипаттамасы:** Қаламқас кен орнындағы өнімді горизонттардың қабат суларын хлоркальцийлі тұздықтар құрайды, олардың минералдануы 116-дан 177 г/л аралығында өзгереді (3465–5144 мг-экв/л). Юра өнімді қалыңдығы бойынша барлығы 21 стандартты химиялық талдау жүргізілген. Алайда, алынған әрбір су үлгісі нақты сынақ интервалын дәл сипаттай бермейді. Бұл жағдай су өткізгіш интервалдар арқылы жоғары немесе төменгі горизонттардан судың ағын нәтижесінде туындайды. Соған қарамастан, жалпы алғанда, бұл талдаулар кен орнындағы жерасты суларының сипаттамасын береді.

Жерасты суларының химиялық құрамы кестеде көрсетілген. Ұсынылған сынамаларға жасалған талдау нәтижелері бойынша, сулардың құрамы хлоридті-натрийлі деп жіктеледі. Хлор мөлшері 1720-дан 2619 мг-экв/л аралығында өзгереді. Сонымен бірге, юра өнімді қалыңдығы бойынша хлордың тікелей айқын вертикальды зоналылығы байқалмайды.

**Сульфат ионы** бойынша судың қабат суына сәйкестігін дәл анықтауға болады, себебі қабат сулары сульфаттардан дерлік айырылған. Сульфаттардың мөлшері 0,2–5,0 мг-экв/л шегінде.

**Гидрокарбонат ионы** концентрациясының өзгеру ерекшеліктері бойынша сульфат ионына ұқсас. Бұл ион да юра өнімді қалыңдығындағы суларда өте аз мөлшерде кездеседі.

**Сілтілік металдар** — натрий мен калийдің мөлшері 1326–2131 мг-экв/л аралығында, яғни хлордан едәуір аз. Сондықтан бұл сулар хлоркальцийлі типке жатады.

**Кальций** юра қалыңдығындағы сулардың негізгі сипаттаушы компоненттерінің бірі болып табылады. Жерасты сулары кальциймен айтарлықтай байытылған. Кальцийдің концентрациясы 226–355 мг-экв/л аралығында өзгереді.

Магний мөлшері кальциймен салыстырғанда әлдеқайда аз. Ол әдетте 65–269 мг-экв/л шегінде.

Айта кету керек, юра өнімді горизонттарының қабат сулары минералдануы мен химиялық құрамы жағынан өте ұқсас сипатқа ие.

Юра қабат суларының тығыздығы орта есеппен 1,0944 г/см<sup>3</sup> (жер беті жағдайында). Судың метаморфизм коэффициенті орташа есеппен 0,79.



Юра қалыңдығының қабат суларының сульфаттылығы төмен, құрылым аумағы бойынша орташа шамасы 0,05.

Жерасты суларының жылу энергетикалық, бальнеологиялық немесе мелиорациялық мақсатта қолдануға жарамдылығын анықтау бойынша арнайы зерттеулер жүргізілген жоқ [4].



## 2 Арнайы бөлім

Бұл бөлімде Қаламқас кен орны мысалында геологиялық құрылымның мұнай-газ кенорнының коллекторлық қасиеттеріне тигізетін әсері нақты зерттеледі. Юра жүйесінің өнімді горизонттары литологиялық және тектоникалық тұрғыдан алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Бұл қабаттарда кеуектілік пен өткізгіштік көрсеткіштері кең ауқымда өзгеріп отырады.

Қабаттардағы мұнай мен судың таралуы құрылымның морфологиясына, тектоникалық бұзылыстарға және литологиялық ерекшеліктерге тікелей тәуелді. Арнайы бөлімде келесідей аспектілерге назар аударылады: Кеуектілік пен өткізгіштік параметрлері – олардың кеңістіктік өзгерісі, блокаралық айырмашылықтар және олардың мұнайға қанығу дәрежесіне әсері; Керн материалдарын зерттеу нәтижелері – 1979 жылдан бастап алынған мәліметтер бойынша өнімді горизонттардың сипаттамасы; Коллекторлық тау жыныстар мен жапқыш тау жыныстардың литологиялық айырмашылықтары – олардың мұнай мен судың қозғалысына әсері; Қабаттардың бастапқы мұнаймен қанығуы – тікелей және жанама әдістермен анықтау ерекшеліктері; Геофизикалық және лабораториялық зерттеулер негізінде алынған мәліметтердің интерпретациясы – қабаттардың өнімділік дәрежесін бағалаудағы рөлі.

Бұл талдау негізінде кен орнын игеру стратегиясын оңтайландыру, тиімді коллектор аймақтарын анықтау және мұнай өндіру көлемін арттырудың геологиялық алғышарттарын бағалау мүмкіндігі туындайды.

### 2.1 Қаламқас кен орнындағы геологиялық құрылымды ескере отырып коллекторлық қасиеттерді талдау

Қаламқас кен орны геологиялық тұрғыдан күрделі құрылымды аймақта орналасқан. Ол Бозашы түбегінің солтүстік бөлігінде, Солтүстік-Бозашы көтерілімінің солтүстік қанатында жатыр және тектоникалық, литологиялық, стратиграфиялық ерекшеліктері айқын байқалады. Бұл ерекшеліктер мұнай мен газдың жиналуы, таралуы және сақталу жағдайларына тікелей әсер етеді.

Юра жүйесінің өнімді қалыңдығы Қаламқас кен орнында негізгі мұнайгазды кешен ретінде сипатталады. Бұл қалыңдық бірнеше өнімді горизонттардан тұрады (Ю-5С, Ю-4С, Ю-3С және т.б.), олардың әрқайсысының литологиясы, қалыңдығы, кеуектілігі мен өткізгіштігі әртүрлі. Геологиялық құрылымның күрделілігі – қабаттардың фациялық өзгергіштігі, стратиграфиялық шайылу, блоктық құрылымдар мен тектоникалық бұзылыстар сияқты факторлармен айқындалады. Осы факторлар коллектор тау жыныстардың қасиеттеріне, олардың тиімділігі мен өнімділігіне үлкен әсер етеді.

Қабаттардағы флюидтердің (мұнай, газ, су) таралуы құрылымдық жағдайлармен тығыз байланысты. Күмбездік бөліктерде кеуектілік пен



өткізгіштік көрсеткіштері жоғары, мұнай мен газ кеніштері шоғырланған. Ал құрылымның шеттерінде немесе периклиналды бөліктерінде саздардың артуына байланысты коллекторлық қасиеттер айтарлықтай нашарлайды. Бұл жерлерде су қанығуы жоғары, ал мұнай қоры аз болады.

Қабаттардың тиімділігін бағалауда геофизикалық зерттеулер (ГИС), ұңғымалар сынақтары және керндік зерттеулер шешуші рөл атқарады. ГИС арқылы қабаттың литологиялық құрамын, кеуектілік деңгейін және су/мұнай қанығу шекараларын анықтау мүмкін болды. Мысалы, мұнай-су жапсар шекарасы (ВНК) кей учаскелерде -807 м, ал газ-мұнай шекарасы (ГНК) шамамен -793 м деңгейінде орналасқан. Бұл деректер коллекторлардың біртекті еместігін және флюидтердің таралуының құрылымға тәуелді екенін дәлелдейді.

Кеуектілік пен өткізгіштік көрсеткіштері қабаттың өнімділік қасиеттерін айқындайтын негізгі параметрлер болып табылады. Қаламқас бойынша юра горизонттарында кеуектілік 22–25 пайыз аралығында, ал өткізгіштік 100–300 мД деңгейінде. Бұл қабаттардың мұнай бергіштігі жақсы екенін көрсетеді, әсіресе құрылымның күмбездік бөліктерінде.

Қаламқас кен орнындағы коллекторлардың геологиялық құрылыммен байланысын талдай отырып, келесі қорытындылар жасауға болады: Коллекторлық қасиеттер тек жыныстың литологиясына ғана емес, құрылымның морфологиясына да тікелей тәуелді; Тектоникалық бұзылыстар және стратиграфиялық экрандар мұнайдың жиналуына және сақталуына ықпал ететін басты факторлар; Күмбездік аймақтар ең тиімді коллекторлар болып табылады, ал перифериялық зоналарда су басым; Қабаттардың тиімділігін бағалау үшін ұңғымалар деректері мен геофизикалық зерттеулер кешенді түрде қолданылуы тиіс.

Бұл зерттеу нәтижелері Қаламқас кен орнының геологиялық құрылымын тереңірек түсінуге, сондай-ақ коллекторлардың өнімділік қабілетін бағалауға және кен орнын тиімді игеру үшін негіз жасауға мүмкіндік береді.

Геологиялық құрылым мен коллекторлық қасиеттер арасындағы байланыс. Өнімді қабаттар юра жүйесіне тиесілі және олар бірқатар өнімді горизонттарға (Ю-5С, Ю-4С, Ю-3С және т.б.) бөлінеді.

Юра өнімді қалыңдығы литолого-фациялық өзгергіштікпен, стратиграфиялық шайылу аймақтарымен және блоктық құрылыммен сипатталады. Бұл құрылымдық ерекшеліктер жыныс-коллекторлардың сыйымдылық және фильтрациялық қасиеттеріне тікелей әсер етеді. Геологиялық құрылымның әсері:

**Күмбездік бөліктерде** (мысалы, Арман құрылымы маңы, Қаламқастың орталық бөлігі) тиімді қалыңдық жоғары, кеуектілік пен өткізгіштік жақсы, сондықтан мұнай және газ жиналуы байқалады.

**Төмен жатқан периклиналдарда** және қанат бөліктерінде коллекторлық қасиеттер төмендейді. Бұл жерлерде саздар жоғары, кеуектілік төмен, су қанығуы артады.

**Тектоникалық бұзылыстар** (мысалы, F1 ығысуы) өнімді горизонттардың тұтастығына әсер етіп, бір горизонтты бірнеше блоктарға бөліп жібереді. Бұл, өз



кезегінде, қабат қысымының әркелкілігі мен флюидтердің қозғалысына ықпал етеді.

**Шайылу аймақтарында** шөгінді тау жыныстардың бір бөлігі жойылып, кей тұстарда құмды линзалар пайда болады. Мұндай аймақтарда коллекторлық қасиеттер жоғарылайды, бірақ біртектілік жоғалады.

Коллекторлар бойынша байқаулар:

Ю-5С горизонтында ең тиімді коллекторлар Қаламқастың солтүстік-шығыс бөлігінде (нөмір 22, 20, 75 ұңғымалары маңы) орналасқан. Мұнда қалыңдығы 40–45 м жетеді, флюидпен қанығу жақсы.

Ю-4С горизонтының қалыңдығы құрылым ортасына қарай азайып, қанаттарда саздар байқалады.

Жергілікті тектоникалық көтерілімдер кеуектіліктің артуына және мұнай шоғырларының қалыптасуына әсер етеді.

Коллекторлық тау жыныстардың ең маңызды қасиеттерінің бірі – олардың кеуектілік (ф) және өткізгіштік (к) қабілеттері. Бұл көрсеткіштер қабаттың көмірсутектерді жинау және беру мүмкіндігін сипаттайды. Қаламқас кен орны бойынша бұл параметрлер керн материалдарын зерттеу және геофизикалық ұңғыма диаграммаларын интерпретациялау нәтижесінде алынған.

Кеуектілік – жыныс көлеміндегі бос кеңістіктің жалпы көлемге қатынасы арқылы анықталады. Қаламқас кен орнында юра жүйесінің өнімді горизонттарындағы орташа кеуектілік шамамен 20–25 пайыз аралығында өзгереді. Әсіресе Ю-5С горизонты бойынша кеуектілік көрсеткіштері 23–25 пайыз деңгейінде, ал Ю-4С және Ю-3С горизонттарында бұл шамалар 20–23 және 18–22 пайыз аралығында болады.

Кеуектілік көрсеткіштерінің кеңістіктік таралуы кен орнындағы геологиялық құрылымға байланысты өзгеріп отырады. Құрылымның күмбездік бөлігінде, әсіресе Арман құрылымы маңында және Қаламқастың орталық бөлігінде кеуектілік жоғары болып келеді. Бұл – шөгінді тау жыныстардың түзілу жағдайларымен және стратиграфиялық шайылу деңгейінің төмендігімен байланысты. Ал қанаттар мен периклиналды аймақтарда саздар мен шөгінді өзгергіштікке байланысты кеуектілік төмендейді. Өткізгіштік – жыныстың сұйықтықты өз кеуектері арқылы өткізу қабілетін сипаттайды және миллиардси (мД) бірлігімен өлшенеді. Қаламқаста бұл көрсеткіш Ю-5С горизонтында 150–300 мД, Ю-4С горизонтында 100–250 мД, ал Ю-3С горизонтында 80–200 мД шамасында. Бұл – қабаттар арқылы мұнай мен судың қозғалысына жақсы мүмкіндік беретін мәндер [5].

Кеуектілік пен өткізгіштік параметрлері арасында өзара тығыз байланыс бар. Кеуектілік жоғарылаған сайын өткізгіштік те жоғарылайтыны байқалады. Бұл коллекторлардың сапасын бағалауда шешуші фактор болып табылады.

Жалпы алғанда, Қаламқас кен орнында кеуектілігі 22 пайыздан жоғары және өткізгіштігі 200 мД-дан асатын тау жыныстар ең тиімді коллекторлар ретінде жіктеледі. Мұндай сипаттамалар өнімді қабаттардың мұнай беру коэффициентінің жоғары болуына тікелей әсер етеді.



## 2.2 Өнімді горизонттардың коллекторлары мен жапқыш тау жыныстарының керн материалдары бойынша физикалық-литологиялық сипаттамасы және зерттелу деңгейі

Қаламқас кен орнындағы юра дәуіріне жататын мұнай-газды өнімді қалыңдықтың (оның ішінде Ю қабаты да кіреді) құрамына, құрылысына және физикалық-литологиялық параметрлеріне қатысты мәліметтер 90 ұңғымадан алынған керн материалдарын зерттеу нәтижелеріне негізделген. Бұл ұңғымалардың 43-і 1979 жылға дейінгі геологиялық барлау жұмыстары барысында, ал 47-сі кен орнын игеру кезеңіндегі кейінгі зерттеу кезінде бұрғыланған.

Өнімді қалыңдықтағы коллекторлық және петрофизикалық қасиеттерді зерттеудің алғашқы кезеңі 1979 жылғы қорларды есептеуге дайындық барысында ҚазНИГРИ мен КНГР орталық зертханасының (ЦЛ КНГР) мамандарының қатысуымен жүргізілді. Юра өнімді горизонттары 33 ұңғымадан алынған керн арқылы зерттелді (нөмір 2, 7, 8, 11, 14, 15, 17–19, 21, 23, 28, 51–54, 56–61, 63–67, 70, 73, 76–78). Оның ішінде 18, 54, 66, 76 және 77 ұңғымаларында керннің шығымдылығын арттыру және оның ақпараттылығын көбейту мақсатында арнайы бұрғылау ерітінділері қолданылып, колонкалы долотамен қатаң технологиялық бақылау арқылы бұрғылау жүргізілді.

Нәтижесінде аталған ұңғымалар бойынша керннің 80–100 пайыз аралығындағы жоғары шығымдылығы қамтамасыз етілді, соның ішінде әлсіз цементтелген және борпылдақ тау жыныстар да керн түрінде алынды. Осы кезеңде қалыптасқан Қаламқас кен орнының юра өнімді қалыңдығының құрылымы мен физикалық-литологиялық сипаттамалары туралы негізгі түсініктер бүгінгі күнге дейін өзектілігін жоғалтқан жоқ.

1979 жылғы қорларды есептеу сәтіне дейін юра қабаттарынан 1727 үлгі зерттеліп, оның ішінде өнімді горизонттар Ю-I–Ю-VII аралығына жататын 994 үлгі өкілді деп танылды. ҚазНИГРИ мен КНГР орталық зертханасында жүргізілген зерттеулерге ашық кеуектілік, жыныстың және оның түйірлерінің тығыздығы, гранулометриялық құрамы, сазды цементтің және карбонаттардың мөлшері, абсолютті (газ бойынша) өткізгіштік көрсеткіштері кірді. Ал 18, 54 және 66 ұңғымаларынан мұнай негізіндегі бұрғылау ерітіндісімен алынған керндер үшін су және мұнаймен қанығу дәрежелері тікелей анықталды. Бұл үлгілер зертханаларға консервіленген күйде жеткізілді. Сонымен қатар, ҚазНИГРИ-де қабаттық термобариялық жағдайды сақтай отырып, Қаламқас флюидтерін пайдаланып, салыстырмалы фазалық өткізгіштікті анықтау бойынша тәжірибелер жүргізілді [6].

Келесі, екінші кезең – 1980-жылдардың ортасы мен екінші жартысында ҚазНИПИмұнай мекемесінде өткізілген зерттеулер. Бұл зерттеулер ҚазНИГРИ мен ЦЛ КНГР-дегі жұмыстарға ұқсас стандартты зерттеу кешенін қамтыды. Сонымен қатар, ИГиРГИ мен "АктюбНИГРИ" АҚ мекемелерінде коллектор және жапқыш тау жыныстардың құрылымдық-текстуралық ерекшеліктері,



минералдық құрамы және қуыстылық петрографиялық сипаттама берілді.

КазНИПИмұнай мекемесінде 31 пайдаланымдық ұңғыма бойынша алынған керн негізінде: өнімді қабаттардың литолого-физикалық сипаттамасы толықтырылды; 1979 жылғы қор есептеуде қабылданған коллектор тау жыныстардың сыйымдылық-фильтрациялық шекаралық мәндері расталды; Ю-5С және Ю-1С горизонттарындағы жаңа коллекторлар үшін сыйымдылық-фильтрациялық қасиеттер дәлелденді; Ю-5Ск горизонтының карбонатты коллектор-пласттары бөлек өнімді элемент ретінде ерекшеленді; әрбір юра нысаны үшін петрофизикалық тәуелділіктер нақтыланды, бұл ГИС материалдарын сандық интерпретациялау үшін қажет.

Нәтижесінде, КазНИПИмұнай зерттеулері бойынша өнімді қабаттарға қатысты өкілді деп танылған үлгілер саны 162-ге жетті.

Жұмысы негізінде юра өнімді қимасының жаңа жіктеу сұлбасы қабылданды, соның нәтижесінде коллекторлық резервуарлардың ішкі қайта бөлінуі жүргізілді. Геологиялық құрылым нақтыланған соң, 994 өкілді үлгінің ішінде 776-сы қайта бекітілді. Осылайша, тиімді мұнаймен қаныққан қалыңдықтарға сәйкес келетін өкілді үлгілердің жалпы саны 938-ге жетті.

Келесі (қазіргі заманғы) кезең — 2001–2003 жылдары бұрғыланған 5014, 5570, 5596 және 5737 ұңғымаларынан алынған керндерге байланысты зерттеулер. Бұл кезеңнің ерекшелігі – шетелдік (батыстық) технологиялардың қолданылуы. Атап айтқанда, керн бағанасының бойлық кесіндісі толықтай араланып, үздіксіз гамма-сканерлеу жүргізілді, ультракүлгін және күндізгі жарықпен түсірілген фотосуреттер алынды, және әрбір үлгінің нақты орналасуы анық тіркелді.

Алайда, ең жақсы коллекторлық қасиетке ие тау жыныстар әлсіз цементтелген және оңай бұзылатын болғандықтан, әлі де толық көлемде кернмен ұсынылмаған. Атырауда зерттелген керндер арасында (ТОО Кор Лабораториз), тиімді мұнаймен қаныққан қалыңдықтарға шартты түрде ғана сәйкес деп тануға болатын 16 үлгі болды: 2 – нөмір 5570 ұңғымасынан және 14 – нөмір 5737 ұңғымасынан. Бұл зерттеулер негізінен гелиймен газды көлемдік кеуектілікті, абсолютті өткізгіштікті және түйірлердің минералдық тығыздығын анықтаумен шектелді.

5014 және 5596 ұңғымаларынан алынған керндер Corelab зертханасында анағұрлым кең көлемде зерттелді. Бұл зерттеулерге ОАО «АктюбНИГРИ» мекемесінде жасалған шлифтердің петрографиялық сипаттамасы, капиллярлық қысым мен фазалық өткізгіштіктің салыстырмалы қисықтарын құру, сондай-ақ электрлік және коллекторлық параметрлер арасындағы петрофизикалық байланыстарды нақтылау кірді. Зерттелген үлгілердің ішінде 30-ы өкілді деп танылды.

Қорыта айтқанда, юра өнімді қалыңдығынан зерттелген жалпы үлгі саны 2450-ге жетті. Оның ішінде тиімді мұнаймен қаныққан қалыңдықтарға қатысты өкілді деп танылған және қазіргі қорларды есептеуде қолданылатын үлгілер саны



1136-ны құрап отыр. Бұл 1979 жылғы есепке енген 776 үлгімен салыстырғанда 360 үлгіге артық.

Кесте 3 – Қаламқас кен орнының юра өнімді қалыңдығы бойынша кен материалдарын зерттеу кезеңдері

Зерттеу кезеңі	Ұңғымалар саны	Зерттелген үлгілер саны	Өкілді үлгілер саны	Негізгі зерттеу бағыттары	Зерттеу мекемелері
1-кезең (1979 ж. дейін)	43	—	—	Алғашқы кен алу және іріктеу	Геобарлау ұйымдары
1-кезең (1979 ж.)	33 (№2, 7, 8, 11, 14, 15, 17–19, 21, 23, т.б.)	1727	994	Кеуектілік, тығыздық, өткізгіштік, минералдық құрам, фазалық өткізгіштік	ҚазНИГРИ, КНГР орталық зертханасы
2-кезең (1980 жж.)	31	—	162	Литологиялық-физикалық сипаттама, петрофизикалық тәуелділіктер, карбонатты коллекторларды бөлу	КазНИПИмұнай, ИГиРГИ, АқтөбНИГРИ
Қайта жіктеу нәтижесі	—	—	994 → 776 → 938	Коллекторлық жүйелерді нақтылау және қайта бекіту	КазНИПИмұнай
3-кезең (2001–2003 жж.)	4 (№5014, 5570, 5596, 5737)	—	16 (ТОО Кор Лаб.) + 30 (Corelab) = 46	Гамма-сканерлеу, петрография, гелиймен кеуектілік, капиллярлық қысым, фазалық қисықтар	Corelab, ТОО Кор Лабораториз, АқтөбНИГРИ
Жалпы	90	2450	1136	Барлық негізгі физикалық және литологиялық параметрлер қамтылды	Барлық жоғарыда аталған мекемелер

Қаламқас кен орнындағы юра дәуірінің өнімді қабаттары бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижесінде барлығы 2450 үлгі қарастырылып, оның 1136-сы өкілді деп танылды. Бұл 1979 жылғы есепке енген 776 үлгіден 360 үлгіге артық. Зерттеу жұмыстары бірнеше кезеңге бөлініп, әр кезеңде қолданылған әдістер мен техникалар едәуір жетілдірілді [7].



## 2.3 Коллекторлардың сыйымдылық-фильтрациялық параметрлерінің төменгі шекараларын негіздеу

Қаламқас кен орнының өнімді қалыңдығы, Бозашы түбегі мен оған іргелес жатқан Оңтүстік Маңғыстау және Үстірт аймақтарындағы басқа да кен орындары секілді, коллектор тау жыныстармен қатар флюид өткізбейтін литологиялық айырмашылықтарды да қамтиды. Осыған байланысты өнімді қалыңдықтан алынған үлгілерді — коллекторлар мен коллектор емес тау жыныстар деп екіге бөлу қажет болды. Өкілді (репрезентативті) үлгілер кеуектілік, өткізгіштік және саздылық секілді физикалық параметрлердің шекаралық мәндері бойынша іріктелді. Бұл жерде басты көрсеткіш ретінде өткізгіштік қабылданды, себебі өнімді қабаттың басты қасиеті — сұйықтық пен газды өткізу қабілеті.

1979 жылғы мұнай қорларын есептеу барысында юра өнімді қалыңдығындағы коллекторлық тау жыныстар үшін өткізгіштіктің төменгі шегі  $11 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> деп, ал кеуектіліктің төменгі шегі 18 пайыз деп бекітілді. Саздылықтың жоғарғы шегі — 48 пайыз деп қабылданды (саздылық ретінде 0,01 мм-ден кіші фракциялардың құрамы алынды).

Өткізгіштіктің төменгі шегі КазНИГРИ зертханасында, Қаламқас кен орнының мұнай мен қабаттық суының бірлескен қозғалысы модельденген тәжірибелер нәтижесінде анықталды. Бұл тәжірибелер қабаттық термобарикалық жағдайларда жүргізіліп, нәтижесінде 0,56 шамасындағы критикалық су қанығу мәні табылды. Осы мәнге сәйкес келетін өткізгіштік көрсеткіші  $11 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> болды — дәл осы шама юра қалыңдығындағы өндірістік мәнге ие коллектор үшін қабылданды.

Кейін 1984 жылы бұл шектер юра горизонттарындағы орташа кеуек канал радиустары мен өткізгіштік/кеуектілік арасындағы тәуелділік арқылы да дәлелденді. Радиустар капиллярлық қысым қисықтары арқылы есептелді.

КазНИПИ мұнайдың зерттеу жұмыстарына сәйкес, Ю-5Ст горизонтының терригенді құмтастары литологиялық және коллекторлық сипаттамалары бойынша басқа юра горизонттарының құмтастарынан айырмашылығы жоқ. Сондықтан бұл қабаттарға да сол төменгі шектер (өткізгіштік пен кеуектілік бойынша) қолданылды.

Ю-5С горизонты бойынша 2087 ұңғымасынан алынған карбонатты үлгілердің (кальцит, доломит және т.б.) кеуектілігі 5,3 пайыз–33,7 пайыз аралығында, орташа — 23,2 пайыз. Бұл тау жыныстарда өткізгіштік  $1,5 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>– $63,5 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> аралығында ауытқиды, бірақ кеуектілікпен нақты тәуелділік байқалмайды. Бұл — микрожарықтардың (жіп тәрізді жарықтар) болуы арқылы түсіндіріледі. Сондықтан, Ю-5Ск карбонатты коллекторлары үшін өткізгіштіктің төменгі шегі шамамен немесе одан аспайтын —  $1 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> деп қабылдауға негіз бар.

Ю-5Ск қабатындағы үлгілер бойынша жасалған графиктерде кеуектілігі 18 пайыз болғанда, дәл осы  $1 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> өткізгіштікке сәйкес келеді. Бұл деректер карбонатты коллекторлар үшін де сол шектердің дұрыстығын растайды.



Айта кету керек, жарықтар арқылы фильтрация жүретін карбонатты коллекторлар үшін саздылықтің жоғарғы шегі маңызын жоғалтады [8]. 2001–2003 жылдары Corelab зертханасында (Атырау мен Хьюстон калаларында) 5014, 5570, 5596 және 5737 ұңғымаларынан алынған керндер бойынша зерттеулер жүргізілді. Алайда бұл жұмыстар юра қалыңдығының коллекторлық параметрлерінің шекті мәндерін нақтылауға арналмаған. 8 үлгі мен фазалық өткізгіштік қисықтары (центрифугалау әдісімен капиллярлық қысым тәуелділіктерді көрсеткенімен, төменгі шекке жақын параметрлері бар үлгілер болмаған. Кейбір үлгілер бойынша критикалық су қанығуы 0,56 мәнінен ауытқығанымен, бұл деректер 1979 жылғы қабылданған шектерді қайта қарауға негіз болмады, өйткені Corelab зерттеулері стандартты орталар (су–ауа, су–май) негізінде жүргізілген, ал КазНИГРИ зерттеулері нақты кен орнының флюидтері мен жағдайларын ескерген эксперименталды деректерге сүйенген.

## 2.4 Коллектор және жапқыш тау жыныстардың литологиялық сипаттамасы

Қаламқас кен орнының юра дәуіріне жататын мұнай-газды өнімді қалыңдығы орта және төменгі триас дәуірінің әртүрлі горизонттарының шайылған бетінде орналасқан және құмды-алевритті мен сазды тау жыныстардың біркелкі емес алмасуымен сипатталады.

Юра өнімді қалыңдығының барлық қабаттарында (Ю-5Ск-дан басқа) коллекторлар ретінде терригенді тау жыныстар (құмтастар мен алевролиттер) қызмет етеді. Юра қабаттарындағы мұнай және газбен қаныққан тау жыныстарда 0,01 мм-ден кіші гранулометриялық фракция мөлшері 48 пайыз-дан аспайды. Ал саздылығы жоғары және сәйкесінше сыйымдылық-фильтрациялық параметрлері қабылданған шектен төмен тау жыныстар өнімді қабаттар арасындағы литологиялық экрандар мен аралықтар ретінде қызмет атқарады.

Барлық өнімді қалыңдық бойынша коллектор тау жыныстарының класты материалдарының құрамы салыстырмалы түрде біртекті, тек оның құрамына кіретін сынық компоненттердің арақатынасы ғана өзгереді. Кварцтың мөлшері 23–42 пайыз, дала шпаттары — 16–36 пайыз, жыныс сынықтары — 26–61 пайыз аралығында. Бұл сынықтар, негізінен, микродәнді кремнийлі фрагменттер мен қышқыл құрамды, әртүрлі дәрежеде қайта кристалданған шынылардан тұрады. Кейбір қабаттарда жыныс сынықтары 7–11 пайыз-ға дейін азайып, кварц (44 пайыз-ға дейін), дала шпаттары (46 пайыз-ға дейін) және слюдалар (7 пайыз-ға дейін) мөлшері артқан.

Өнімді қиманың кеңістіктік құрылысы күрделі. Ол ұңғымалар арасындағы аралықта да айтарлықтай өзгеріп отырады. Бос және әлсіз цементтелген қабаттар кейде тығыз тау жыныстармен алмасады және керісінше. Ең жақсы коллекторлық қасиеттер ірі түйіршікті алевролиттер мен қабатсыз құмтастарда



байқалады, ал ең нашар қасиеттер – саз аралас қабатты және линзалы алевролиттерге тән.

Аталған линзалар мен қабатшалар гранулометриялық талдау үлгілеріндегі саз фракциясының негізгі көзі болып табылады. Құмды-алевритті қабаттардағы сазды цементтің мөлшері көбіне 5–12 пайыз, кейде 15–20 пайыз-дан аспайды. Цементтелу типі көбінесе кеуекті немесе кеуек-контактілі болып келеді. Құрамы бойынша цемент гидрослюдаы және каолинит-гидрослюдаы. Егер цементтелу типі базальді-кеуекті болса және цемент мөлшері 30 пайыз-дан асса, онда цементтің құрамында карбонаттар пайда болады, бұл жағдайда коллекторлық қасиеттер күрт төмендейді.

Юра өнімді горизонттарындағы ұсақ дисперсті минералдарды зерттеу (ИГ және РГИ мамандары жүргізген) Ю-I – Ю-VII және Ю-1С – Ю-5С аралығындағы қабаттарда саздылық құрамының әртүрлі екенін көрсетті. Ю-I – Ю-VII қабаттарында каолинит-гидрослюдаы ассоциация (аралас қабатты минералдар 5 пайыз-дан аспайды) басым болса, ал Ю-1С – Ю-5С горизонттарында хлорит пен ісінуге бейім смектиттің (1–5 пайыз) айтарлықтай қоспасы анықталған.

Ю-5С горизонтының өнімді терригенді коллекторлары жоғарыда сипатталған және кен орнының бүкіл өнімді қимасында таралған құмды-алевритті тау жыныстармен ұсынылған.

Кавернді-жарықшақты коллекторлар Ю-5Ск горизонты аясында дамыған. Олар майда түйіршікті сазды әктастар мен доломиттермен сипатталады, бұл тау жыныстарда микрожарықтар, кристал аралық кеуектер мен микрокаверналар кездеседі. Ірі қуыстардың өлшемі 5,0–8,0 мм-ге дейін жетеді (5570 ұңғымасы, 795–803 м интервалы). «АктюбНИГРИ» АҚ деректері бойынша қуыстардың пішіні әдетте изометриялық, қабырғаларында кальцит кристалдары мен қою қоңыр битум іздері байқалады. КазНИПИмұнай есептерінде доломит кристалдары арасындағы үшкір бұрышты қуыстар сипатталған. 5596 ұңғымасының кернінде (Ю-5Ск қабаты, 777–778 м интервал) айтарлықтай терригендік қоспалары бар карбонатты тау жыныстар тіркелген.

Ю-5Ск горизонтының карбонатты коллекторларының өндірістік-геофизикалық сипаттамасы Ю-5Ст горизонтының құмды-алевритті қабаттарымен салыстырғанда ГК диаграммаларында төмен, ал НК диаграммаларында жоғары мәндермен ерекшеленеді.

Өнімді коллекторлардың фильтрациялық және сыйымдылық сипаттамалары: Қаламқас кен орнының терригенді юра қалыңдығындағы өнімді коллекторлардың фильтрациялық және сыйымдылық сипаттамалары

Геологиялық құрылымының ерекшеліктері Қаламқас кен орнындағы юра дәуіріне жататын терригенді қалыңдықта пористік типтегі гранулярлы коллекторлардың басым дамуын алдын ала анықтады. Бұл коллекторлардың зерттелу деңгейі жоғары. Қазіргі уақытта жиналған зертханалық материалдар тек коллекторлық және олармен байланысты литологиялық параметрлерді (соның ішінде бастапқы және қалдық мұнаймен қанығу дәрежесін) сипаттап қана қоймай, сонымен қатар геофизикалық ұңғымалық зерттеу (ГИС) материалдарын



сенімді интерпретациялау үшін қажетті негізгі петрофизикалық байланыстарды анықтауға да мүмкіндік береді.

Қаламқас кен орнындағы юра дәуірінің терригенді өнімді калыңдығындағы өндірістік тұрғыда маңызды коллекторлар – бұл құмтастар мен алевролиттер. Олардың сыйымдылық-фильтрациялық қасиеттері құрамындағы түйіршік және минералдық фракциялардың арақатынасы, цементтің мөлшері мен құрамы, цементтелу тәсілі секілді пористік құрылымға әсер ететін факторларға тікелей байланысты.

КазНИПИмұнай мамандары жүргізген литолого-петрографиялық зерттеулер нәтижесінде ең жоғары коллекторлық сипаттамалар әртүрлі түйіршіктілікке ие (орта және ұсақ түйіршікті) анық қабатсыз құмтастар мен қабатсыз ірі түйіршікті алевролиттерге тән екені дәлелденді. Ал құмды-алевритті тау жыныстардың құрамындағы жіп тәрізді немесе 2–3 мм қалыңдықтағы жұқа саз қабаттары олардың коллекторлық қасиеттерін айтарлықтай нашарлатады.

Бүгінгі күнге дейінгі керн материалдарына жүргізілген зертханалық талдаулар нәтижесінде есептелген коллекторлық тау жыныстардың фильтрациялық және сыйымдылық сипаттамаларының (ФЕС) орташа мәндері мен өзгеріс ауқымы өнімді қабаттар мен горизонттар бойынша келтірілген. Бұрын айтылғандай, Ю-5Ск горизонтының карбонатты тау жыныстары кавернді-жарықшақты коллекторлар санатына жатады.

## 2.5 Коллектордың бастапқы мұнаймен қанығу дәрежесі

Қаламқас кен орнындағы өнімді коллекторлардың бастапқы мұнаймен қанығуын бағалау үшін керн үлгілеріндегі физикалық байланысқан судың мөлшерін анықтайтын тікелей және жанама әдістердің нәтижелері пайдаланылды.

18 және 66-ұңғымаларында инвертті эмульсиялық ерітіндімен, ал 54-ұңғымада эк-битум ерітіндісімен жүргізілген барлау бұрғылау кезінде пласттық мұнай мен судың арақатынасы сақталған керн үлгілері алынды. Осы ұңғымалардағы жоғары өнімді интервалдардан алынған бірнеше үлгілерде қалдық су қанығуы тікелей және жанама әдістермен, соның ішінде центрифугалау арқылы қатар анықталды. Бұл зерттеулердің нәтижелері бір-бірімен және ГИС мәліметтерімен салыстырғанда қанағаттанарлық дәрежеде сәйкес келді. Осы мәліметтер 1979 жылы қорларды есептеу кезінде бастапқы мұнаймен қанығуды бағалау негізі ретінде қабылданды.

Кейінгі жылдары Қаламқас кен орнын игеру барысында пласттық мұнай мен суды бұзбай сақтай алатын арнайы бұрғылау ерітінділерімен керн алу жүргізілмеген. Өнімді қабаттардың қалдық су қанығуы жанама зертханалық әдістермен 1980-жылдардың ортасында КазНИПИмұнай мекемесінде және 2002 жылы Corelab зертханасында анықталды.

Керндерді тікелей зерттеу әдістерімен және жанама әдістермен алынған нәтижелер арасында толық сәйкестік байқалмайды, тіпті өткізгіштігі жоғары тау



жыныстарда да. Ал өткізгіштігі төмен тау жыныстарда бұл айырмашылық одан әрі күшейеді. Мысалы, 200 мД өткізгіштікке ие коллекторлар үшін Центрифугалау әдісімен алынған мәліметтер, тікелей дистилляция әдістерімен алынған нәтижелермен салыстырғанда, қалдық су мөлшерін төмен көрсетеді.

Бастапқы мұнаймен қанығу мен өткізгіштік арасындағы байланыс екі әдісте де кері пропорционалды сипатта сақталғанымен, жоғары өткізгіштігі бар тау жыныстарда айырмашылық азайса, төмен өткізгішті коллекторларда ол артады. Бұл сандық айырмашылық, центрифугалау арқылы анықталған қалдық су қанығу шамасы нақты мұнайлы зоналарға тән екендігімен түсіндіріледі. Бұл зоналар ВНК деңгейінен бірнеше метр жоғарыда орналасады.

Corelab зертханасында алынған капиллярлық қысым қисықтары ВНК деңгейінен жоғары қабаттарда, таза мұнайлы зоналарға дейінгі су қанығуының заңдылық өзгерістерін көрсетеді. Терригенді полимиктті тау жыныстарда капиллярлық қысымның  $1 \text{ кгс/см}^2$  өсуі әр 9–10 метр сайын байқалады. Нәтижесінде, ВНК деңгейінен жоғарыда орналасқан өтпелі мұнай-су зоналарының қалыңдығы 40–50 м-ге дейін жетуі мүмкін.

18, 54 және 66-ұңғымаларындағы керндер негізінде тікелей зертханалық әдіспен алынған нәтижелер Қаламқас кен орнындағы өнімді шоғырердің бастапқы мұнаймен қанығу деңгейін толық сипаттайды және бұл деректер қазіргі уақытта да өзектілігін жоғалтқан жоқ [9].



### 3 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау

Мұнай-газ кен орындарын игеру – адам денсаулығы мен өміріне тікелей қауіп төндіретін қауіпті және зиянды факторлармен қатар жүреді. Сондықтан мұнай-газ өндіру нысандарында тіршілік қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды қамтамасыз ету саладағы басты басымдықтардың бірі болып табылады.

Мұнай-газ өнеркәсібі технологиялық және экологиялық тұрғыдан жоғары қауіп деңгейімен сипатталады. Көмірсутектерді бұрғылау, өндіру, тасымалдау және өңдеу процесінде жұмысшылар келесі факторлардың әсеріне ұшырауы мүмкін: жарылыс қаупі бар және жанғыш заттар; жоғары температура мен қысым; агрессивті химиялық орта; шу, діріл және ауаның шандануы; биіктіктен құлау және құрылымдардың қирауы; атмосфера мен су ресурстарының улы қалдықтармен ластануы.

Осы қауіп-қатерлерді азайту мақсатында кен орындарында өндірістік бақылау жүйелері енгізіледі, сондай-ақ еңбекті қорғау мен өндірістік қауіпсіздік саласындағы нормативтік құжаттар қатаң сақталады. Атап айтқанда: Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі; Мұнай-газ өндіру саласындағы еңбекті қорғау ережелері; Өндірістік қауіпсіздік, еңбек қорғау және экология мәселелерін реттейтін ISO және OHSAS стандарттары.

Тіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі негізгі шаралар мыналар:

1 Қауіпсіздік техникасы және төтенше жағдайлар кезіндегі әрекеттер бойынша персоналды нұсқама мен оқыту.

2 Жеке қорғаныс құралдарын (ЖҚҚ) пайдалану: каска, арнайы киім, газтұтқыш, қорғаныш белдігі және т.б.

3 Қауіпті факторлардың адамға әсерін азайту үшін процестерді автоматтандыру және қашықтан басқару.

4 Газ талдау жүйелері және ағып кетулер немесе шекті параметрлерден асып кету анықталған жағдайда жабдықты автоматты түрде ажырату.

5 Әсіресе вахталық әдіспен жұмыс істейтін қызметкерлер үшін медициналық тексерулер мен денсаулық жағдайын бақылау.

6 Апат салдарын жою және өрт қауіпсіздігі бойынша тұрақты түрде оқу-жаттығулар өткізу және апаттық жоспарлау.

Экологиялық қауіпсіздікке ерекше көңіл бөлінеді: мұнай төгілуі, газдың ағып кетуі және қоршаған ортаның ластануы заманауи технологиялар мен экологиялық нормаларды қолдану арқылы қатаң бақыланып, жедел түрде жойылады.

Осылайша, мұнай-газ кен орнындағы тіршілік қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау жүйесі – жұмысшылардың өмірі мен денсаулығын сақтау, апаттардың алдын алу және экологиялық қауіптерді азайтуға бағытталған ұйымдастырушылық, техникалық және санитарлық шаралардың жиынтығы болып табылады.

Бұл мәселелерге кешенді әрі жауапкершілікпен қарау ғана мұнай-газ кәсіпорындарының тұрақты және қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ете алады.







## ҚОРЫТЫНДЫ

Қаламқас кен орны мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып, өнімді қабаттардағы коллекторлық қасиеттер жан-жақты зерттелді. Зерттеу нәтижелері кен орнындағы мұнай шоғырларының орналасуы мен таралуының геологиялық алғышарттары мен себептерін нақтылауға мүмкіндік берді.

Қаламқас кен орны Бозашы түбегінің солтүстік бөлігінде орналасқан және геотектоникалық тұрғыдан Солтүстік-Бозашы көтерілімінің солтүстік қанатына сәйкес келеді. Бұл аймақ стратиграфиялық жағынан юра жүйесінің құмтасты-алевритті және сазды тау жыныстарымен сипатталады. Жұмыста қарастырылған юра өнімді қалыңдығы мұнай мен газ жинау тұрғысынан маңызды болып табылатын 13-тен астам горизонттардан тұрады, олардың ішінде Ю-5С горизонты ерекше маңызға ие. Бұл қабатта терригенді (құмтас, алевролит) және карбонатты (әктасты, доломитті) тау жыныстар кездеседі.

Коллекторлық қасиеттердің қалыптасуы мен өзгеруі геологиялық құрылымның морфологиясына, литологиялық құрамына және цементтеу сипатына тікелей байланысты. Жүргізілген керндік зерттеулер нәтижесінде өнімді горизонттарда кеуектілік көрсеткіші орта есеппен 22–25 пайыз, ал өткізгіштік 150–300 мД аралығында екендігі анықталды. Бұл көрсеткіштер қабаттардың мұнай мен газды тиімді жинау және беру қабілетінің жоғары екендігін көрсетеді. Сонымен қатар, мұнай шоғырлары күмбездік бөліктерде шоғырланған, ал құрылымның қанаттарында және периклинальды аймақтарда саздылық артуына байланысты өткізгіштік төмендеп, коллекторлық қасиеттер нашарлайды.

Бастапқы мұнаймен қанығу дәрежесін анықтау мақсатында бұрғылау кезінде алынған керн үлгілері зертханалық жағдайда тікелей және жанама әдістермен зерттелді. Центрифугалау, азеотроптық айдау және капиллярлық қысым қисықтарын тұрғызу арқылы алынған мәліметтер коллекторлардың су және мұнаймен қанығу дәрежелерінің кеңістіктік өзгерістерін бағалауға мүмкіндік берді. Мұнаймен қанығу мен өткізгіштік арасындағы байланыс кері пропорционалды сипатқа ие екендігі расталды: жоғары өткізгішті тау жыныстарда қалдық су мөлшері төмен, ал төмен өткізгішті тау жыныстарда ол жоғары.

Сондай-ақ, петрофизикалық және геофизикалық зерттеулер нәтижесінде ВНК (су-мұнай контакті) және ГНК (газ-мұнай контакті) шекаралары анықталып, өнімді горизонттардың вертикаль бағытта қалай бөлінетіні нақтыланды. Бұл өз кезегінде мұнай қорларын дәл есептеуге және қабаттарды игерудің тиімді сызбасын жасауға негіз болады.

Ю-5С горизонтының карбонатты бөліктері кавернді-жарықшақты құрылыммен сипатталады. Бұл жыныстарда микрокаверналар мен жарықшақтар кең таралған, ал олардың ішкі құрылымы мен пористік жүйесі мұнайдың жиналуына және қозғалғыштығына қолайлы жағдай жасайды. Қуыс өлшемдері 5–8 мм-ге дейін жетіп, карбонаттық жыныстардың коллекторлық потенциалын арттырады.



Жалпы алғанда, Қаламқас кен орнындағы геологиялық құрылымның ерекшеліктері мен литологиялық әртүрлілігі мұнай мен газ шоғырлануының күрделі заңдылықтарын қалыптастырады. Диплом жұмысы аясында алынған нәтижелер Қаламқас кен орнын әрі қарай тиімді игеру, мұнай қорларын дәл бағалау және ұқсас кен орындарында жүргізілетін болашақ барлау жұмыстары үшін нақты ғылыми және практикалық база ретінде қызмет етеді.

Мемлекеттік комиссиясының мәжілісінде 1980 жылғы 11 қыркүйектегі шешіммен бейімделу мұнай мен газ қорларын бағалау жұмыстарына қатысушыларға берілген.

1. Попова О.А., Дорофеева Л.Е., Дружников О.Н., Писарев А.А. Қаламқас кен орнындағы мұнай мен газ шоғырлануының геологиялық құрылымы мен литологиялық-физикалық қасиеттерін пайдалану. Бүрлімалу. №109. 1984 ж.

2. Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. және басқалар. Қаламқас кен орнындағы мұнай мен газ шоғырлануының құрылымы мен литологиялық-физикалық қасиеттерін пайдалану. Бүрлімалу. №109. 1984 ж.

3. Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. және басқалар. Қаламқас кен орнындағы мұнай мен газ шоғырлануының құрылымы мен литологиялық-физикалық қасиеттерін пайдалану. Бүрлімалу. №109. 1987 ж.

4. Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. және басқалар. Бүрлімалу. №109. 1990 ж.

5. Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. Бүрлімалу. №109. 1991 ж.

6. Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. Қаламқас және Жетісай кен орындарындағы мұнай шоғырлануының құрылымы мен литологиялық-физикалық қасиеттерін пайдалану. Бүрлімалу. №109. 1994 ж.

7. Турмушбаев Ж.С., Пономаренко А.А., Амирханов Г. Бөксемің кентерінің аумағында МСБ сейсмикалық барлау жұмыстарын жүргізу туралы 1974 ж. 39/74 ендірістік шешімінің есебі. Түркістан к., ГТЗ. - 1975 ж.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бадоев Т.Н., Шаховой Л.И. және басқалар. Қаламқас кен орны бойынша мұнай мен газ қорларын есептеу, Маңғыстау облысы, ҚазКСР. 1979 жылғы 1 маусымдағы жағдай бойынша. Гурьев қ., КазНИГРИ, КЭ МНГР. – 1979 ж.
- 2 КСРО Министрлер Кеңесі жанындағы пайдалы қазбалар қоры бойынша Мемлекеттік комиссиясының нөмір 8401 хаттамасы. Қаламқас кен орны бойынша мұнай мен газ қорларын бекіту жөніндегі отырыс. Мәскеу қ. – 1979 ж.
- 3 Попова В.А., Дорофеева Л.Е., Дружинина О.Н., Проняков В.А., Федулова Н.В. Қаламқас кен орнындағы мұнай мен газ шоғырларының құрылымы мен сыйымдылық-фльтрациялық қасиеттерін пайдалану бұрғылауы нәтижесінде нақтылау. Нөмір 220 тақырып бойынша есеп. Шевченко қ., КазНИПИМұнай. – 1984 ж.
- 4 Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. және басқалар. Қаламқас кен орнындағы мұнай мен газ шоғырларының құрылымын пайдалану бұрғылауы нәтижесінде нақтылау. Нөмір 224 тақырып бойынша есеп. Шевченко қ., КазНИПИМұнай. – 1986 ж.
- 5 Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. және басқалар. Қаламқас кен орнындағы юра шөгінділеріндегі мұнай шоғырларының құрылымы мен сыйымдылық-фльтрациялық қасиеттерін нақтылау. Нөмір 230 тақырып бойынша есеп. Шевченко қ., КазНИПИМұнай. – 1987 ж.
- 6 Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. және басқалар. Өндірістік геология мәселелерін шешудің автоматтандырылған жүйелерін ЭЕМ көмегімен меңгеру. 3-06/991 келісімшарты бойынша есеп. Шевченко қ., КазНИПИМұнай. – 1990 ж.
- 7 Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. Өндіру бұрғылауы нәтижесінде ПМБМ кен орындарындағы мұнай шоғырларының құрылымын нақтылау. 68/90 келісімшарты бойынша есеп. Шевченко қ., КазНИПИМұнай. – 1991 ж.
- 8 Коростышевский М.Н., Дорофеева Л.Е. Қаламқас және Жетібай кен орындарындағы мұнай шоғырларының құрылымын пайдалану бұрғылауы нәтижесінде нақтылау. 70/92 келісімшарты бойынша есеп. Шевченко қ., КазНИПИМұнай. – 1994 ж.
- 9 Туремуратов Ж.С., Подвысотский А.А., Амирханов Г. Бозашы көтерілімінің аумағында МОБ сейсмикалық барлау жұмыстарын жүргізу туралы 1974 ж. 39/74 өндірістік партиясының есебі. Гурьев қ., ГГЭ. – 1975 ж.



# Қаламқас кен орнының шолу картасы

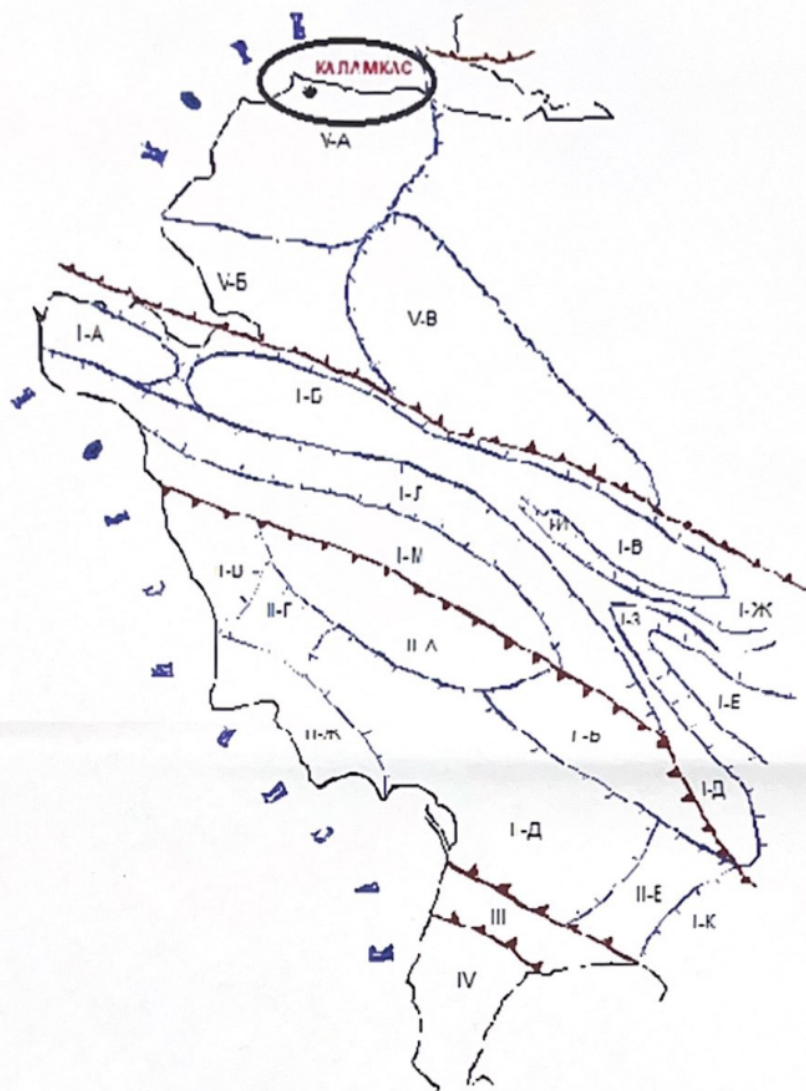


				Дипломдық жұмыс-6B07202	
Қызметі	Аты-жөні	күні	коды	Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып әсерітелетін коллекторлық қасиеттерді талдау	
Қағ.менг	Әуелхан Е.С	9.06.2024			
Жетекші	Омиразова Э.Ж	9.06.2024			
Студент	Дүйсебай А.Н	9.06.2024			
Рецензент	Аршидинова М.Т	10.06.2024			
Н.бақылау	Кульдеева Э.	10.06.2024			
				Қаламқас кен орнының шолу картасы	
				Сыба түрі	Масштаб 1:250 000
				карта	
				Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ ГИЖМГТ кафедрасы	





# Қаламқас кен орнының тектоникалық схемасы

М А Н Г Ы Ш Л А К



Шартты белгілері:

 I дәрежелі тектоникалық элементтер шекарасы

 II дәрежелі тектоникалық элементтер шекарасы

Дипломдық жұмыс-6B07202			
Қызметі	Аты-жөні	күні	коды
Қағ. меңг.	Әуелхан Е.С.	8.03.2019	
Жетекші	Омразова Э.Ж.	9.05.2019	
Студент	Дүйсебай А.Н.	9.06.2019	
Рецензент	Аршадина М.Т.	10.06.2019	
И. бақылау	Кульдеева Э.	28.06.2019	
Қаламқас кен орнының тектоникалық схемасы			Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ ГИЖМТ кафедрасы
«Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып жергілікті коллекторлық жүйелерін талдау»			Сыба түрі Масштаб 1:250 000 карта



Дипломдық жұмыс  
Дүисебай Аслан Нұрұлы

Тақырыбы: Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау

**СЫН-ШІКІР**

Дипломдық жұмыс 3 негізгі бөлімнен тұрады: геологиялық бөлім, арнайы бөлім, еңбек және қоршаған ортаны қорғау.

Дипломдық жұмыста Қаламқас кен орнына қатысты стратиграфиялық, тектоникалық, литологиялық сипаттамалар мен кен орнының мұнайгаздылығы туралы жалпы мәліметтер қарастырылған.

Арнайы бөлімде Қаламқас кен орнындағы өнімді қабаттар мен коллекторлар кеңінен сипатталады. Коллекторлардың литологиялық құрылымы, өткізгіштік, кеуектілік, тығыздық және тұтқырлық қасиеттері кестелер арқылы көрсетілген. Сонымен қатар, тектоникалық процестердің коллекторлардың түзілуіне, олардың түрлеріне және жалпы кен орнының геодинамикалық дамуына әсері жан-жақты қарастырылған.

Сондай-ақ зерттеу нәтижелері жүйеленіп, негізгі тұжырымдар мен ұсыныстар берілген.

**Жұмысқа ескерту**

Қорытындыны мен пайдаланылған әдебиеттер тізімін толықтыру қажет. Геологиялық бөлімге кестелер қосу керек.

**Жұмысты бағалау**

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылану негізінде Satbayev University-нің «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» мамандығы бойынша түлегі Дүисебай Аслан Нұрұлы аталғыш мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін беруге лайық, ал дипломдық жұмысты 86% бағалауға болады деп санаймын.

**Рецензент**

Техника ғылымдарының кандидаты,  
қауымдастырылған профессоры

Аршидинова М.

қолы

«10» маусым 2025 жыл



Дипломдық жұмыс  
Дүісебай Аслан Нұрұлы  
6B05201-Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау

Тақырыбы: «Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау»

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс 3 негізгі бөлімнен тұрады: геологиялық бөлім, арнайы бөлім, еңбек және қоршаған ортаны қорғау.

Дипломдық жұмыста Қаламқас кен орнының орнының ауданның географиялық және геологиялық жағдайлары, мұнай-газдылығы, литологиялық-стратиграфиялық сипаттамасы және гидрогеологиясы бойынша түсініктемелер толық берілген.

Арнайы бөлімде Юра дәуірінің өнімді горизонттарындағы коллекторлардың физикалық-литологиялық сипаттамасы, сыйымдылық-фльтрациялық параметрлері, кеуектілігі, өткізгіштігі және мұнаймен қанығу дәрежесі зерттеліп, кен материалдарына сүйене отырып талданды.

Диплом жұмысы аясында алынған нәтижелер Қаламқас кен орнын әрі қарай тиімді игеру, мұнай қорларын дәл бағалау және ұқсас кен орындарында жүргізілетін болашақ барлау жұмыстары үшін нақты ғылыми және практикалық база ретінде қызмет етеді.

Жұмыстың қорытындысында Қаламқас кен орнын тиімді игеру мен болашақта өндіру мүмкіндіктерін арттыру үшін ұсыныстар берілген. Бұл зерттеу нәтижелері өңірдің геологиялық құрылымын ескере отырып, мұнайгазды қабаттарды әрі қарай игеруге ғылыми негіз бола алады.

Сонымен қатар, мемлекетіміз мұнай және газ кен орындарын барлау және іздеу жұмыстарын жүргізу барысында ең маңызды міндеттердің бірі еңбек қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғау шараларын заңнамалармен бекітілгендіктен дипломдық жұмыста жер қойнауын қорғау шаралары мен кен орынды игеру, сынамаалау жұмыстары кезінде қоршаған ортаны қорғау шаралары толығымен сипатталған.

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылану негізінде Satbayev University-нің «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» мамандығы бойынша түлегі Дүісебай Аслан Нұрұлы аталғыш мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін беруге лайық, дипломдық жұмысын қорғауға ұсынамын.

Ғылыми жетекші

Т.Ғ.К. аға оқытушы

Омирзақова Э.Ж.

 қолы

« 9 » маусым 2025 ж.



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Дүисебай Аслан Нұрұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау

**Научный руководитель:** Райкуль Смабаева

**Коэффициент Подобия 1:** 0.4

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 13

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

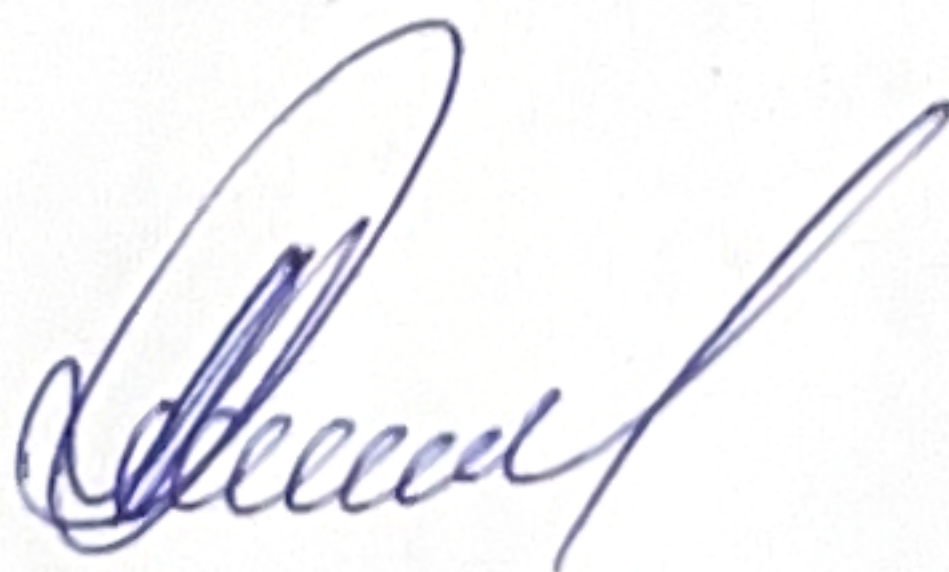
☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Дүисебай Аслан Нұрұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау

**Научный руководитель:** Райкуль Смабаева

**Коэффициент Подобия 1:** 0.4

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 13

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

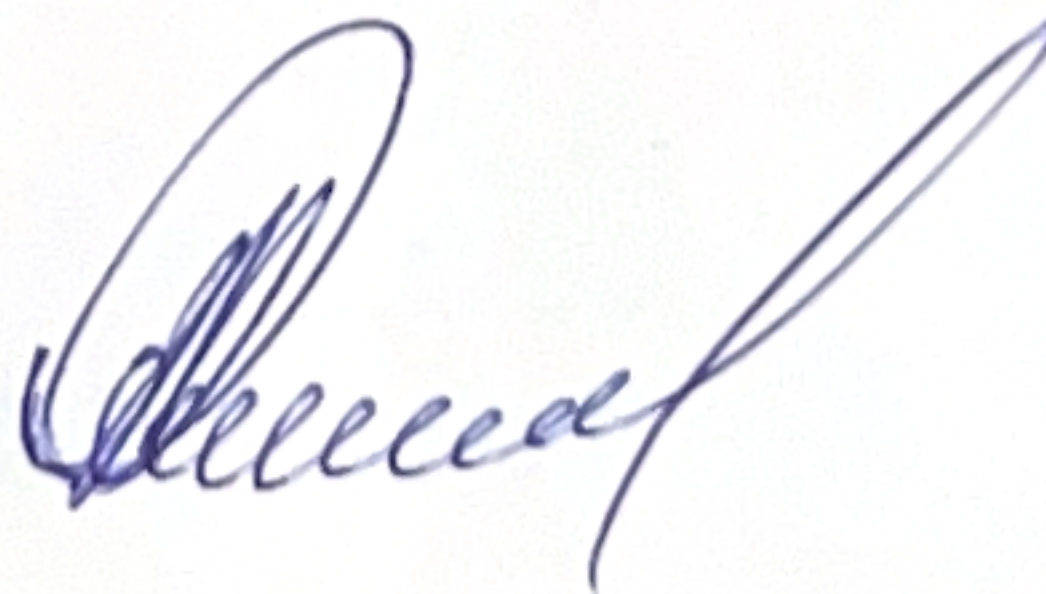
☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата



проверяющий эксперт



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагияттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

**Автор:** Дүисебай Аслан Нұрұлы

**Тақырыбы:** Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау

**Жетекшісі:** Райкуль Смабаева

**1-ұқсастық коэффициенті (30):** 0.4

**2-ұқсастық коэффициенті (5):** 0

**Дәйексөз (35):** 0.1

**Әріптерді ауыстыру:** 13

**Аралықтар:** 0

**Шағын кеңістіктер:** 0

**Ақ белгілер:** 0

**Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :**

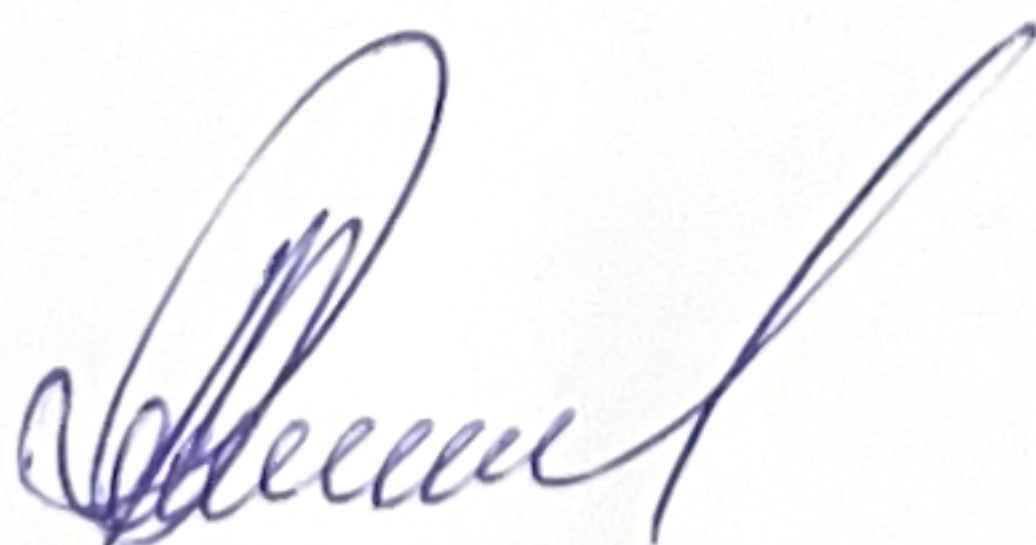
☐ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

**Негіздеме:**

Күні



Кафедра меңгерушісі



## Отчет подобия

## Метаданные

Название организации

Satbayev University

Название

Қаламқас кен орнының мысалында геологиялық құрылымды ескере отырып зерттелетін коллекторлық қасиеттерді талдау

Автор

Научный руководитель / Эксперт

Дүйсебай Аслан НұрұлыРайкуль Смабаева

Подразделение

ИГИНГД

## Объем найденных подобиий

КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках.. Обратите внимание!Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

12675

Количество слов



КЦ

65340

Количество символов

## Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв	Б	13
Интервалы	A→	0
Микропробелы	·	0
Белые знаки	Б	0
Парафразы (SmartMarks)	a	7

## Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

## 10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	ДП - Абатов.docx 5/25/2022 Yessenov University (Yessenov University)	17 0.13 %
2	ДП - Абатов.docx 5/25/2022 Yessenov University (Yessenov University)	15 0.12 %



3	Дайров Нуртай 2021, КП по дис.МитППС.docx 11/25/2021 Atyrau University of Oil and Gas n.a. Safi Utebaev (Центр академического превосходства)	10 0.08 %
4	ДП на антиплагиат Қонысбаева Умит 5/13/2024 Yessenov University (Yessenov University)	7 0.06 %
5	ДП на антиплагиат Қонысбаева Умит 5/13/2024 Yessenov University (Yessenov University)	6 0.05 %

#### из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

#### из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

#### из программы обмена базами данных (0.43 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	ДП - Абатов.docx 5/25/2022 Yessenov University (Yessenov University)	32 (2) 0.25 %
2	ДП на антиплагиат Қонысбаева Умит 5/13/2024 Yessenov University (Yessenov University)	13 (2) 0.10 %
3	Дайров Нуртай 2021, КП по дис.МитППС.docx 11/25/2021 Atyrau University of Oil and Gas n.a. Safi Utebaev (Центр академического превосходства)	10 (1) 0.08 %

#### из интернета (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	--------------	---

#### Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---