

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геофизика кафедрасы

Аманқос Самат Нұрланұлы

Жәнгірова Назерке Қосқыланқызы

«Геофизикалық мәліметтер бойынша Қоныс кенорнындағы юра-бор
түзілімдеріндегі мұнай және газ шоғырларының құрылымдық ерекшеліктері»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В070600 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау»
мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геофизика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Геофизика кафедрасының
меңгерушісі,
геология-минералогия
ғылымдарының докторы,
профессор



Абетов А.Е.

«28» мамыр 2021ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Геофизикалық мәліметтер бойынша Қоныс кенорнындағы юра-бор түзілімдеріндегі мұнай және газ шоғырларының құрылымдық ерекшеліктері»

5B070600 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау»

Орындаған Аманқос Самат Нұрланұлы
Жәнгірова Назерке Қосқыланқызы

Ғылыми жетекшісі



Алиакбар М.М.

«27» мамыр 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

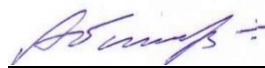
Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геофизика кафедрасы

5B070600 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау»

БЕКІТЕМІН

Геофизика кафедрасының
меңгерушісі,
геология-минералогия
ғылымдарының докторы,
профессор

 Абетов А.Е.
«28» мамыр 2021 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Аманқос Самат Нұрланұлы, Жәңгірова Назерке
Қосқыланқызы

Тақырыбы: «Геофизикалық мәліметтер бойынша Қоныс кенорнындағы
юра-бор түзілімдеріндегі мұнай және газ шоғырларының құрылымдық
ерекшеліктері»

Университет ректорының № 2131-б "24" қараша 2020 ж. бұйрығымен
бекітілген.

Орындалған жұмыстың тапсыру мерзімі «01»маусым 2021 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Диплом алдындағы,
өндірістік практикада жиналған материалдар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Кенорындардың геологиялық сипаттамалары және ерекшеліктері;
 - ә) Кенорындар рудалы қабаттарының сипаттамалары және ерекшеліктері;
 - б) Кенорындардың геофизикалық сипаттамалары және ерекшеліктері.
- Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген)
- а) Ауданның геологиялық картасы
 - ә) ҰГЗ диаграммалар жиынтығы
 - б) Жиынтық литологиялық-стратиграфиялық қима
 - в) Диаграммалар, графиктер
 - г) Он төрт беттен тұратын презентация

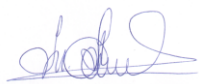
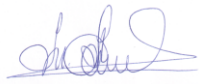
Ұсынылған негізгі әдебиеттер:

- 1 Бондаренко В.М., Ларионов А.М., Демуре Г.В. «Общий курс геофизических методов» М., Недра, 1986, 465 с.
- 2 Кауфман А.А. Геофизикалық әдістер теориясына кіріспе (5 - кітапта). М.2003.
- 3 Хмелевского В.К. Зерттеудің геофизикалық әдістері. Москва, «Недра». 1988 ж.
- 4 Ладынин А.В. Петрофизика. Геология мамандығындағы студенттерге арналған лекциялар. Новосиб. Ұлттық ун-ті. Новосибирск, 2002.
- 5 Сковородников И.Г. Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу: Лекция курсы. - Екатеринбург: УПТА, 2003.
- 6 Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Р. А. Резванов, А. Н. Африкян. Өндірістік геофизика. М Недра, 2004.

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Зерттеулердің негіздемесі	10.02.21ж-17.02.21ж	
Бастапқы деректердің сипаттамасы	11.03.21ж-18.03.21ж	
Ұңғымаларды кешенді кәсіпшілік және геофизикалық зерттеулердің нәтижелерін талдау және тиімділігін бағалау	12.04.21ж-19.04.21ж	
Зерттеу нәтижелері	03.05.21ж-11.05.21ж	

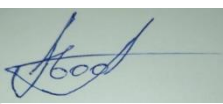
Жобаның оларға қатысты бөлімдерін көрсете отырып, аяқталған дипломдық жұмысқа консультанттардың және нормобақылаудың қолдары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Зерттеулердің негіздемесі	М.М.Алиакбар Лектор	17.02.21ж	
Бастапқы деректердің сипаттамасы	М.М.Алиакбар Лектор	18.03.21ж	
Ұңғымаларды кешенді кәсіпшілік және геофизикалық зерттеулердің нәтижелерін талдау және тиімділігін бағалау	М.М.Алиакбар Лектор	19.04.21ж	
Зерттеу нәтижелері	М.М.Алиакбар Лектор	11.05.21ж	
Қалып бақылаушы	М.М.Алиакбар Лектор	27.05.2021ж	

Ғылыми жетекшісі

 Алиакбар М.М.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Аманқос С.Н.

 Жәнгірова Н.Қ.

Күні

«01» маусым 2021ж.

АҢДАТПА

Қоныс кен орнының мысалында сейсмикалық жұмыстардың нәтижелері бойынша кен орындарының құрылымдық және тектоникалық құрылымын зерттеу үшін геологиялық және геофизикалық мәліметтерді жанжақты түсіндіру мүмкіндігін талдау және бағалау жүргізілді; (резервуардың контуры, ауданы), өнімді құрылымды анықтаумен бөлімді егжей-тегжейлі бөлу, өнімді түзілімдердің тиімді қалыңдығын және олардың біртектілігін анықтау, құмдылығы, саздылығы, кеуектілігі және басқа резервуарлық қасиеттерін анықтау; резервуарлардың мұнай (газ) қанығуының бастапқы параметрлерін, мұнай-газ кешені мен газ-сұ байланыс жағдайын анықтау. Диссертацияда геофизикалық зерттеулердің техникасы мен технологиясы сыни тұрғыдан талданады. Ұңғымаларды далалық геофизикалық түсірулердің сапасы, құрастырылған журналдардың сенімділігі бағаланады, ұңғымаларға геофизикалық түсірілімдердің жанжақты түсіндірілуінің нәтижелері және зертханалық негізді талдау нәтижелері көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

На примере месторождения Коныс проведен анализ и оценка возможности комплексной интерпретации геолого-геофизических данных для изучения структурно-тектонического строения залежей по результатам сейсмических работ; (контур залежи, площадь), детального расчленения разреза с выделением продуктивных пластов, определения эффективных толщин продуктивных пластов и их неоднородности, определения коэффициентов песчанистости, глинистости, пористости и др. коллекторских свойств; определения начальных параметров нефте(газо)насыщенности пластов, положений ВНК и ГЖК. В диссертации критически проанализированы техника и технология геофизических исследований. Дана оценка качеству полевых геофизических исследований скважин, достоверности построенных каротажных диаграмм, Показаны результаты комплексной интерпретации геофизических исследований скважин и результатов лабораторных анализов керна.

ABSTRACT

On the example of the Konys del sit, an analysis and assessment of the possibility of a comprehensive interpretation of geological and geophysical data for studying the structural and tectonic structure of deposits according to the results of seismic work were carried out; (reservoir contour, area), detailed sectionalization of the section with the identification of productive formations, determination of effective thicknesses of productive formations and their heterogeneity, determination of sandiness, clayiness, porosity, and other reservoir properties; determination of the initial parameters of oil (gas) saturation of the reservoirs, the positions of oil water contact and GL C. The dissertation critically analyzes the technique and technology of geophysical research. An assessment is made of the quality of field geophysical surveys of wells, the reliability of the constructed logs. The results of a comprehensive interpretation of geophysical surveys of wells and the results of laboratory core analyzes are shown.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	11
1 Зерттеулердің негіздемесі	13
2 Бастапқы деректердің сипаттамасы	17
2.1 Зерттеу ауданының геологиялық-геофизикалық зерделенуі	18
2.2 Қиманың литологиялық-стратиграфиялық сипаттамасы	20
2.3 Тектоника	24
2.4 Мұнай – газға қанықтылығы	26
2.5 Сейсмикалық барлау зерттеулері	30
2.6 Өнімді шөгінділерді негізгі жарықтандыру	31
2.7 Ұңғымаларды кәсіпшілік-геофизикалық зерттеу (ҰГЗ)	32
3 Ұңғымаларды кешенді кәсіпшілік және геофизикалық зерттеулердің нәтижелерін талдау және тиімділігін бағалау	38
3.1 Сейсмикалық зерттеулер нәтижелерін талдау	38
3.2 Есептеу параметрлерін анықтау үшін ҰГЗ деректерін кешенді түсіндіру	45
3.3 Мұнайға қанығу коэффициентін анықтау	51
4 Зерттеу нәтижелері	
4.1 Өнімді горизонттардың коллекторлар қабаттары мен жамылғының литологиялық сипаттамасы	60
4.2 Тау жыныстарының коллекторлық қасиеттерін анықтау	62
4.3 Коллектордың түрі және коллекторлық жыныстардың сүзу және сыйымдылық қасиеттерінің шекаралық мәні	75
4.4 ГНК және ВНК негіздемесі	78
Қорытынды	82
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	84

КІРІСПЕ

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Геофизикалық деректер бойынша Қоныс мұнай кен орнының юра-бор шөгінділеріндегі мұнай және газ шоғырларының геологиялық құрылысы»

Жұмыс мақсаты: Қоныс кен орнының өнімді горизонттарының литологиялық және петрофизикалық гетерогенділігін зерттеу үшін геологиялық-геофизикалық зерттеулердің мүмкіндігін бағалау

ҚР Қызылорда облысының Қоныс кен орны бойынша мұнай, газ, конденсат қорларын және М-0-3 бор шөгінділерінің ілеспе компоненттерін есептеу және есептеу кезінде есептеу параметрлерін алу үшін кешенді геологиялық-геофизикалық зерттеулерге мұқият талдау жүргізілді.

Қоныс кен орнының мысалында мынадай міндеттерді шешу үшін геологиялық-геофизикалық деректерді кешенді түсіндіру мүмкіндігіне талдау және бағалау жүргізілді:

1. Кен орнының геологиялық құрылымын зерттеуге дейін:
 - сейсмикалық жұмыстардың нәтижелері бойынша шоғырлардың құрылымдық-тектоникалық құрылысы (шоғырдың контуры, ауданы)
 - ҰГЗ деректері бойынша ұңғымалар қималарының литологиялық бөлінуі және корреляциясы;
2. Коллекторлық қабаттарды бөлу, ҰГЗ және бұрғылау деректерін кешенді талдау нәтижелері бойынша қабаттардың тиімді қуатын анықтау;
3. Ұңғымалардың ҰГЗ және керн деректерін кешенді талдау нәтижелері бойынша коллекторлардың сүзу-сыйымдылық қасиеттерін (саздылық, кеуектілік коэффициенті; газға қанығу) айқындау;
4. Бұрғыланған ұңғымалар бойынша кешенді геологиялық-геофизикалық және кәсіпшілік ақпарат негізінде есептеу параметрлерін анықтау.

Мұнай және газ кен орындарын тиімді игеру үшін игеру объектілерінің көлемі (ауданы мен қалыңдығы) мен орналасу жағдайлары туралы жалпы мәліметтерді ғана емес, сондай-ақ олардың құрылымы, коллекторлық қасиеттері мен мұнай-газға қанығу дәрежесі туралы егжей-тегжейлі деректерді де иелену қажет. Бұл міндеттерді шешу мұнай және газ ұңғымаларының, әсіресе өнімді горизонттардың қималарын зерттеуге мүмкіндік беретін ұңғымаларды зерттеудің геофизикалық әдістерімен сәтті жүзеге асырылады. Бұл ақпарат мұнай мен газ қорларын дәл есептеуге, игеру жобасының геологиялық бөлігін негіздеуге және максималды тиімділікпен мұнай мен газ кен орындарын пайдалану үшін қажетті жағдайлар жасауға мүмкіндік береді. Осыған байланысты осы дипломдық жұмысты орындау кезінде қойылған мақсаттар мен міндеттер өте өзекті.

Жұмыстың күрделілігі геофизикалық диаграммалар бойынша қималардың корреляциясынан тұрды. Өнімді горизонттарды анықтау кезінде нақты түсіндіруге әртүрлі факторлардың әсері.(саз қабығының болуы және оның ННК көрсеткіштеріне әсері, қабаттардың гетерогенділігі, геофизикалық

диаграммалардың сапасы) қабаттардың мұнай, газ және су сыйымдылығы бойынша бөлінуін едәуір қиындатты.

Ғылыми зерттеу әдістері: Сейсмикалық деректердің, каротаждық диаграммалардың нәтижелерін талдау, перспективалық мұнай мен газды анықтау үшін кернді зертханалық зерттеу және бор шөгінділерінің есептеу параметрлерін анықтау.

Нақты материал: Дипломдық жұмыс "Қуатапломмұнай"БК ЖШС компаниясында ғылыми зерттеулер барысында жиналған материалдар негізінде құрастырылған. Дипломдық жұмысты дайындау барысында соңғы жылдары түрлі сервистік компаниялар орындаған "Оңтүстікқазжерқойнауы" Оңтүстік Қазақстан өңіраралық аумақтық геология және жер қойнауын пайдалану департаментінің геологиялық-геофизикалық зерттеулердің әдеби деректері, жинақтайтын материалдары мен нәтижелері, интернет материалдары пайдаланылды.

Автор ұңғымаларды геофизикалық зерттеу техникасы мен технологиясын сыни тұрғыдан талдады. Ұңғымалардың далалық геофизикалық зерттеулерінің сапасына, салынған каротаждық диаграммалардың дұрыстығына баға берілді және ұңғымалардың геофизикалық зерттеулері мен кернді зертханалық талдауларының кешенді интерпретациясының нәтижелері көрсетілді.

Зерттеу нәтижелері. Жұмыста Қоныс кен орнындағы қорларды есептеуге қажетті параметрлерді есептеу үшін қолданылатын ұңғымалардың геофизикалық зерттеулерінің және кернді зертханалық зерттеулерінің деректері талданды.

Дипломдық жұмыста 84 бет мәтін, оның ішінде 13 кесте, 35 сурет бар.

1 Зерттеулердің негіздемесі

Кен орындарын зерттеудің әр түрлі кезеңдерінде – іздеу мен барлаудан бастап қорларды есептеуге, геофизикалық әдістермен игеру мен пайдалануға дейін әртүрлі геологиялық және техникалық міндеттерді шешеді. Көмірсутек кен орындарын игерудің соңғы кезеңдерінде қорларды қайта есептеу кезінде ұңғымаларға кешенді өндірістік және геофизикалық зерттеулер жүргізу маңызды. Осыған сүйене отырып, ұңғымаларды геофизикалық зерттеудің (ҰГЗ) әртүрлі кешендері қолданылады. Кез келген геологиялық есепті шешу кезінде ҰГЗ кешені таужыныстың негізгі қасиеттері — кеуектілігі, саздылығы, өткізгіштігі, мұнай – газға қанықтылығы туралы ақпарат беретін әдістерді қамтуы керек.

ҰГЗ кешені ұңғымалардың нысаналы мақсатымен (тірек, параметрлік, бағалау, іздестіру, барлау, игерім), геологиялық қиманың ерекшеліктерімен, бұрғылаудың ерекше жағдайларымен, күтілетін геологиялық ақпараттың сипатымен айқындалады.

Типтік кешенде: ҰГЗ типтік геологиялық-техникалық жағдайларға арналған: іздеу, барлау және игерім ұңғымалары үшін, бүкіл қима және перспективалық аралықтар үшін. Игерімдік, параметрлік және бағалау ұңғымалары үшін типтік кешендер жасалмайды, өйткені бұл ұңғымалар жеке бағдарламалар бойынша зерттеледі.

Бекітілген типтік кешендер негізінде мұнай-газ провинцияларының топтары бойынша сараланған және салалық министрліктер қызметінің барлық салаларын қамтитын нақты міндетті ҰГЗ кешендері әзірленуде. Міндетті ҰГЗ кешендері ауданның ерекшелігін ескереді және қаражат пен уақыттың ең аз шығынымен максималды ақпарат алуды қамтамасыз етеді. ҰГЗ-ның жаңа тиімді әдістерін әзірлеу және оларды техникалық қамтамасыз ету шамасына қарай міндетті кешендер қайта қаралады.

Салалық министрліктерде бекітілгеннен кейін ҰГЗ-ның үлгілік және міндетті кешендері басшылық құжаттар ретінде әрекет етеді және оларды орындау осы министрліктердің барлық бұрғылау, геологиялық-іздеу, өндіру және геофизикалық кәсіпорындары үшін міндетті.

Кәсіпшілік – геофизикалық зерттеулер геофизикалық, геологиялық – технологиялық және гидродинамикалық әдістерді қамтиды. Көрсетілген зерттеулер кен орнын игеруге және игеруге арналған жобаларда көзделеді және оларды геофизикалық кәсіпорындар мердігерлік тәсілмен орындайды.

Ұңғымаларды арнайы зерттеу (каротаж — сынау — каротаж, екі ерітінді әдісі, изотоптарды айдау және т.б.) міндетті кешенге қосымша геологиялық және геофизикалық қызметтердің келісілген шешімі бойынша жүргізіледі. Бұл зерттеулер ұңғымаларды қазу жобаларында қарастырылған.

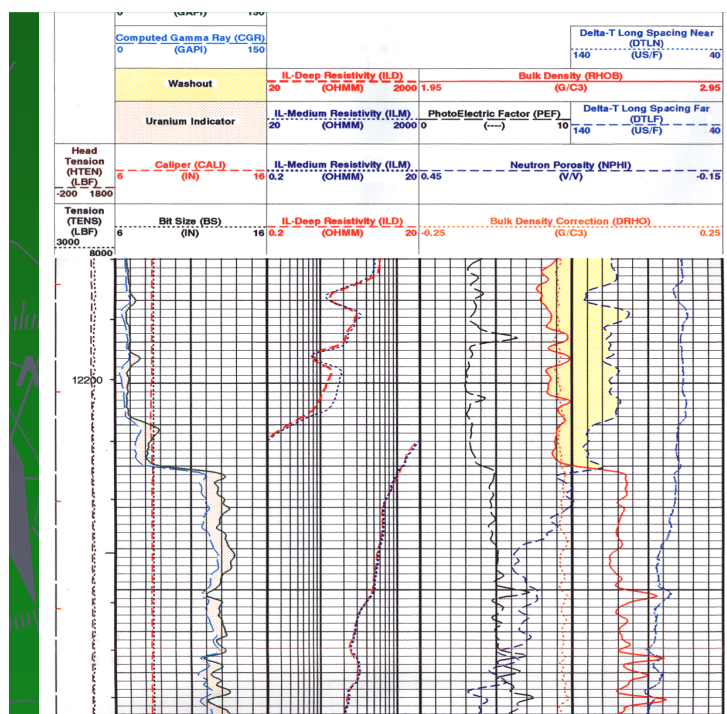
Кеңейтілген кешен: ҰГЗ іздеу ұңғымаларының қимасын зерделеу кезінде ашылатын қима туралы априорлық геологиялық ақпараттың минимумы болған кезде орындау ұсынылады. Егер іздестіру бұрғылауына қойылған міндеттерді ҰГЗ негізгі әдістерінің кешенімен шешу мүмкін болмаса, қосымша зерттеулер жүргізіледі.

Қолданыстағы және тоқтатылған ұңғымаларда мұнай және газ кен орындарын игеруді бақылау кезінде толық және арнайы болып бөлінетін ұқсас типтік және міндетті ҰГЗ кешендері жасалады. ҰГЗ-ның толық кешендері дамуды бақылаудың бірнеше мәселелерін бір уақытта шешу үшін қолданылады: резервуардың ағымдағы қанықтылығының сипатын анықтау, сұйықтықтардың құбырлы айналымын анықтау және т.б. ҰГЗ арнайы кешендері бақылау ұңғымаларындағы ВНК (мұнай-су жапсары) және ГВК (газ-су жапсары) жағдайын бақылаудың жеке мәселелерін шешу, жұмыс қабаттарының пайдалану сипаттамаларын және ұңғымалардың техникалық жағдайын зерттеу және т. б. үшін қолданылады. ҰГЗ-дің әр кешеніне негізгі және қосымша әдістер кіреді. Кен орындарын игеруді бақылау кезінде ҰГЗ кешендері нақты геологиялық – техникалық жағдайларға, жабдықтың болуына, кен орнын өндіру сатысына байланысты қайта қаралады..

Әдетте каротаждың бірнеше түрінен тұратын ҰГЗ кешені қолданылады. Кешен барлау жүргізілетін пайдалы қазбалардың түріне, ауданның геологиялық құрылымына, бұрғылаудың техникалық жағдайларына және т. б. байланысты таңдалады.

Каротаждың маңызды ерекшелігі – тау жыныстарының табиғи пайда болу жағдайында физикалық қасиеттерін зерттеу мүмкіндігі.

Каротаж диаграммасы параметрдің және тереңдіктің берілген масштабында ұңғыма қимасы бойынша зерттелетін параметрдің үздіксіз өзгеруін көрсетеді, (сурет 1.)



Сурет 1.1 – Әдеттегі ҰГЗ диаграммалар жиынтығы

1-кестеде іздеу, барлау және игеру ұңғымалары қимасының перспективалық аралықтарында геофизикалық зерттеулердің үлгілік кешендері берілген (масштаб глубин 1:200)

Кесте 1 – ҰГЗ әдістері

Ұңғымалар санаты	Коллектор типтері	Жуушы сұйықтық	ГИС әдістері	
			негізгі	қосымша
Іздеу	Түйіршікті	Тұщы	ГТИ, КС, СП, БЭЗ, ИМ, БМ, ГМ, КНМ(МНМ) ² , ГГМ, АМ, МБМ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ, РС	МЗ, ЯММ, ГДМ, ИННМ, ЛП
		Тұзды	ГТИ ¹ , БМ, ГМ, КНМ(МНМ) ² , ГГМ, АМ, МБМ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	КС, СП, БЭЗ ³ , ЯММ, ЛП ГДМ, ИННМ,
		Өткізгіш емес	ГТИ, ИМ, ГМ, КНМ(МНМ), ГГМ, АМ, МБМ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	ЯММ, ГДМ, ДМ, ИННМ, ЛП
	Күрделі салынған	Тұщы	ГТИ ¹ , КС, СП, БЭЗ, ИМ, БМ, ГМ, КНМ(МНМ), ГГМ, АМ, МБМ, МЗ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ, РС	ЯММ, ГДМ, ИМР, САТ, ДМ, ИННМ, ЛП
		Тұзды	ГТИ ¹ , БМ, ГМ, КНМ(МНМ), ГГМ, АМ, МБМ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	КС, СП, БЭЗ, ЯММ, ГДМ, ИМР, САТ, ИННМ, ЛП
		Өткізгіш емес	ГТИ ¹ , ИМ, ГМ, КНМ(МНМ), ГГМ, АМ, МБМ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	ЯММ, ДМ, ГДМ, ИМР, САТ, ИННМ, ЛП
Барлау	Түйіршікті	Тұщы	ГТИ, КС, СП, БЭЗ, БМ, ИМ, ГМ, МБМ, КНМ(МНМ), НП, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ, РС	МЗ, АМ, ДМ, ЯММ, ГДМ, ИННМ, ЛП
		Тұзды	ГТИ, БМ, ГМ, КНМ, ГГМ, МБМ, НП, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	КС, СП, БЭЗ ³ , АМ, ЯММ, ГДМ, ИННМ, ЛП
		Өткізгіш емес	ГТИ, ИМ, ГМ, КНМ, ГГМ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	АМ, ЯММ, ДМ, ГДМ, ИННМ, ЛП
	Күрделі салынған	Тұщы	ГТИ, КС, СП, БЭЗ, БМ, ИМ, ГМ, КНМ, ГГМ, АМ, МБМ, МЗ, НП, ИННМ, ЛП ЦМ, ЖГ, ИПГ, ОПК, ДС, РС	ЯММ, ГДМ, ИМР, ДМ, САТ, ИННМ, ЛП
		Тұзды	ГТИ, БМ, ГМ, КНМ, ГГМ, АМ, ИМР, МБМ, НП, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	КС, СП, ЯММ, ГДМ, САТ, БЭЗ ² , ИННМ, ЛП

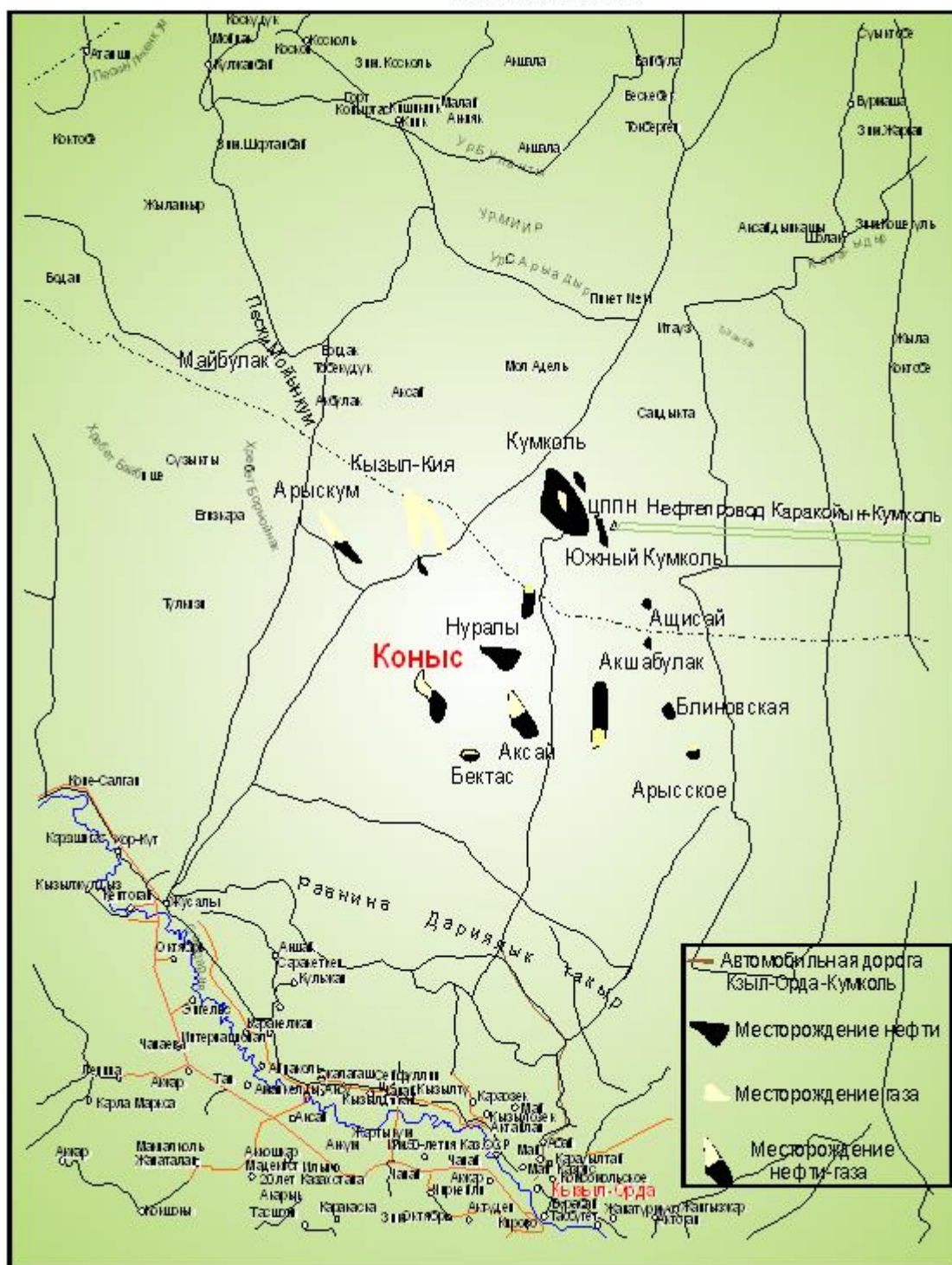
		Өткізгіш емес	ГТИ, ИМ, ГМ, КНМ, ГГМ, АМ, ЖГ, ИПТ, ОПК, ДС, ЦМ	ЯММ, ГДМ, ИМР, САТ, ДМ, ИННМ, ЛП
Игерімдік	Түйіршікті	Тұщы	КС, СП, БЭЗ, БМ, ИМ, ГМ, КНМ, МБМ, ОПК, ДС, ЦМ, РС, ТС	МЗ, АМ, ГГМ, ЯММ, ГДМ, ДМ, ЖГ, ИПТ, ЛП
		Тұзды	БМ, ГМ, КНМ, МБМ, ОПК, ДС, ЦМ, ТС	КС, СП, БЭЗ ³ , АМ, ГГМ ЯММ, ГДМ, ЖГ, ИННМ, ИПТ, ЛП,
		Өткізгіш емес	ИМ, ГМ, КНМ, ОПК, ДС, ЦМ, ТС	ДМ, АМ, ГГМ, ЯММ, ЖГ ГДМ, , ИННМ, ИПТ, ЛП
	Күрделі салынған	Тұщы	КС, СП, БЭЗ, БМ, ИМ, ГМ, КНМ(МНМ), АМ, МБМ, МЗ, ИПТ, ДС, ЦМ, РС	ДМ, ГГМ, ЯММ, ГДМ, ИМР, САТ, НП, ЖГ, ИННМ, ОПК, ЛП, ТС
		Тұзды	БМ, ГМ, КНМ(МНМ), АМ, МБМ, ИПТ, ДС, ЦМ	К С, СП, БЭЗ ⁴ , ГГМ, ЛП, ЯММ, ГДМ, ИМР, САТ, НП, ЖГ, ИННМ, ОПК,
		Өткізгіш емес	ИМ, ГМ, КНМ(МНМ), АМ, ИПТ, ДС, ЦМ	ДМ ,ГГМ, ЯММ, ГДМ, ИМР, САТ, ЖГ, ИННМ, ОПК, ЛП, ТС

2 Бастапқы деректердің сипаттамасы

Қоныс кен орны Оңтүстік Торғай шөгінді бассейнінің оңтүстік-батыс бөлігінде орналасқан. Әкімшілік жағынан Қазақстан Республикасы Қызылорда облысы Сырдария ауданының аумағында орналасқан (сурет 2.1)

Зерттеу ауданының шолу картасы

масштаб 1:1400000



Сурет 2.1 – Зерттеу ауданының шолу картасы

Кен орны 1989 жылы төменгі бордың Арысқұм горизонтының шөгінділерін сынау кезінде 1-ұңғымадан газ бұрқағын алу арқылы ашылды. 1994 жылы Қоныс кен орнының мұнай және газ қорларын есептеу жүргізілді.

1997-2001 жж. - Қоныс кен орнын сынамалы пайдалану кезеңі.

2001 ж. - "Қоныс кен орны М-II горизонтының тәжірибелік-өнеркәсіптік игеру жобасы", тәжірибелік-өнеркәсіптік игеру жобасын іске асыру 2002 жылдың шілде айында басталды.

2002 ж. «Қоныс кен орнының оңтүстік учаскесін жете барлау жобасы орындалды және келісілді»

2011 ж. - 01.09.2011 ж. жағдай бойынша Қоныс кен орны бойынша мұнай, газ, конденсат және ілеспе компоненттер қорларын қайта есептеу.

2014 жылы "ҚР Қызылорда облысының Қоныс кен орны бойынша мұнай, газ, конденсат және ілеспе компоненттер қорларын есептеу және қайта есептеу" 01.09.2014 ж.

2016 жылы ҚР ҚМК-да бекітілген "Қоныс кен орны бойынша мұнайдың және мұнайда ерітілген газдың қалдық қорларын нақтылау" есебіне сәйкес, 02.01.2016 ж. жағдай бойынша КИН М-II горизонты бойынша ұлғаю жағына қарай өзгерді, сондай-ақ Қоныс кен орнын өнеркәсіптік игеру жобасында салынған бағалармен салыстырғанда әлемдік және ішкі нарықта мұнай бағасының айтарлықтай төмендеуі, "Қоныс кен орнын өнеркәсіптік игерудің нақтыланған жобасына" толықтыру жасалды.

01.07.2018 ж. жағдай бойынша Қоныс кен орнында бұрғыланған ұңғымалардың жалпы қоры 530 бірлікті құрайды, оның ішінде 14 ұңғыма М-0-3 өнімді горизонтын ашты

Осы жұмыс шеңберінде М-0-3 өнімді горизонты бойынша мұнай, еріген газ, газ және газ бүркемесінің конденсаты қорларын қайта есептеу жүргізілді, қалған өнімді горизонттардың көмірсутек қорлары өзгерген жоқ.

2.1 Зерттеу ауданының геологиялық-геофизикалық зерделенуі

Қоныс мұнай-газ кен орны Арысқұм ойпатының орталық бөлігінде орналасқан. Кен орнының геологиялық құрылымына палеозой, мезозой және кайнозой топтарының шөгінділері қатысады. Әкімшілік жағынан Қазақстан Республикасы Қызылорда облысы Сырдария ауданының аумағында орналасқан.

1989 жылы төменгі бордың Арысқұм горизонтының шөгінділерін сынау кезінде 1-ұңғымадан газ бұрқағын алу арқылы ашылды.

Геоморфологиялық тұрғыдан алғанда кен орнының ауданы 150–200 м бедер белгілері бар сортаң немесе тақыр алып жатқан, сирек тұйық қазаншұңқырлары бар әлсіз толқынды сазды жазық болып табылады.

1986 жылы қоныс алаңында "Оңтүстік Торғайда 1982-1987 жылдарға арналған мұнай мен газға кешенді геологиялық-геофизикалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарының бағдарламасына" сәйкес бекітілген жаңа мұнай және

газ кен орындарын іздеу және барлау мақсатында Құмкөл кен орны ашылғаннан кейін мұнай мен газға іздеу жұмыстары басталды.

1986-87 жылдары Қоныс кен орнының ауданы Тұрлан ГФЭ өткізетін іздеу-сейсмикалық жалпы тереңдік нүктесінің әдісімен (МОГТ) зерттелді. 2 км қадаммен солтүстік-шығыс бағыттағы профильдер желісі және солтүстік-батыс бағыттағы екі байланыстырушы профильдер пысықталды.

1988 жылы қоныс, Оңтүстік Қоныс құрылымдарының алаңдарында солтүстік-шығыс бағыттағы профильдер арасындағы қашықтықты 1 км-ге дейін, солтүстік – батыс бағыттағы профильдерді байланыстыратын қашықтықты-1,5 - 2,5 км-ге дейін және олардан батысқа қарай 4 км-ге дейін азайта отырып, егжей-тегжейлі сейсmobарлау жүргізілді, барлығы қоныс алаңы бойынша, Оңтүстік Қоныс - 264,5 км² (профильдердің орташа тығыздығы тиісінше 1,23 және 0,92 кг/км²). Осы жұмыстардың нәтижелері бойынша ЖГ - Пар, ЖГ - III, ЖГ-IV, ЖГ-Pz (жалпы горизонт) құрылымдық карталар жасалды.

ЖГ-IV бойынша Қоныс құрылымынан оңтүстік-батысқа қарай оңтүстік Қоныс құрылымы деп аталатын іргетас бетіне (ЖГ-Pz) жабысу түрі бойынша ені 2-2,5 км болатын ұзындығы 16 км үлкен антиклиналды емес тұзақ анықталды.

1990 жылы Ақшабұлақ свитасының, Тұрлан ГФЭ жоғарғы бөлігінің шөгінділерінен 3-Қоныс ұңғымасында мұнай ағынының алынуына байланысты өнімді құм қорабының жабыны мен табаны бойынша карталар түсірілді, Қоныс құрылымының оңтүстік-батыс бөлігі, Бектас құрылымының солтүстік-батыс бөлігі және Оңтүстік Қоныс құрылымының солтүстік – шығыс бөлігі бойымен өтетін оның сыналау шекаралары айқындалды. Құрылымдық карталар барлау ұңғымаларының орналасқан жерін жобалау кезінде негіз ретінде қабылданды.

1991-92 жылдары қоныс құрылымынан оңтүстік-батысқа және батысқа қарай оңтүстік қоныс құрылымы ауданындағы жоғарғы және орта Юра шөгінділерінің сыналау аймағын жете зерттеу, сондай - ақ солтүстік-шығыс бағыттағы сейсмикалық бейіндерді олардың арасындағы 1км қашықтыққа дейін қоюлату және солтүстік-батыс бағыттағы байланыстырғыштарды өңдеу мақсатында егжей-тегжейлі сейсмикалық барлау жүргізілді. Жұмыстардың нәтижелері 1992 жылы Турлан ГФЭ есебінде ұсынылды, іздеу ұңғымаларын бұрғылау материалдарын пайдалана отырып, ЖГ-Пар, ЖГ-III, ЖГ-IV, ЖГ-Pzс нақтыланған құрылымдық карталары жасалды.

2001 жылы мұнай қорларын жете барлау және "Азимут Энерджи Сервис" ААҚ кен орнын одан әрі игеру үшін қаралып отырған Қоныс алаңында және Қоныс алаңының (Оңтүстік учаске) іргелес бөліктерінде 254,43 км² көлемінде 3Д сейсмикалық барлау орындалды. Түсіндіру нәтижелері бойынша ЖГ-Пар, ЖГ-III, Ю-0-1, Ю-0-2 горизонттары бойынша құрылымдық карталар жасалды.

Жүргізілген жұмыстардың негізінде Қоныс кен орнында төменгі бор және жоғарғы юра шөгінділерінің Мұнайлы алаңының таралуын нақтылау

үшін қосымша 6 ұңғыма бұрғыланды (52, 53, 54, 55, 213, 6-ЮК). 55, 213, 6-ЮК ұңғымалары коллекторды сыналаудың бұрын қабылданған шекаралары ауданында бұрғыланды, 52, 53, 54 ұңғымалары мұнайға қатысты бұрын қабылданған контурдың шығыс және оңтүстік бөліктерінде бұрғыланды. 52, 54 ұңғымаларда М-II горизонт кенішін сынау кезінде мұнай мен газдың ағындары алынды, 55, 213 ұңғымаларда мұнай ағындары алынды. 6-ЮК ұңғымасында төменгі бор шөгінділерінен ағын алынған жоқ, 2010 жылы осы ұңғымада ГРП жүргізгеннен кейін тәулігіне 4,5 м³ дебитпен мұнай ағыны алынды.

2002-2004 жылдары "PGD Services" компаниясы және "CNPS" Қытай Ұлттық зерттеу орталығы Қоныстың лицензиялық аумағы шегінде кен орнының геологиялық құрылымын нақтылау үшін 2Д және 3Д сейсмика материалдарын қайта түсіндіру бойынша жұмыстарды орындады.

2008 жылы "Туха" компаниясы бұрғылау нәтижелерін ескере отырып, бұрын орындалған 3Д сейсмикалық барлау жұмыстарының материалдарын қайта өңдеу, оны қайта түсіндіру жұмыстарын жүргізді, тірек шағылысатын горизонттардың корреляциясын орындады және ЖГ М-II, Ю-0-1, Ю-0-2 бойынша құрылымдық карталар салынды.

2011 және 2013 жылдары осы компания Қоныс кен орнында бұрғыланған жаңа ұңғымаларды бұрғылау деректерін ескере отырып, 2008 жылы орындалған 3Д материалдарының сейсмоматериалдарын қайта интерпретациялауды жүргізді. Нәтижесінде ЖГ М-II, Ю-0-1, Ю-0-2, Ю-0-3, Ю-0-4 бойынша құрылымдық карталар нақтыланды және М-0-2 шағылысатын горизонтының жабыны бойынша құрылымдық карта қосымша жасалды. Шағылысатын горизонттар бойынша барлық карталар осы есепті орындау кезінде құрылымдық құрылыстардың негізіне алынды.

2.2 Қиманың литологиялық-стратиграфиялық сипаттамасы

Қоныс мұнай-газ кен орны Арысқұм ойпатының орталық бөлігінде орналасқан. Кен орнының геологиялық құрылымына палеозой, мезозой және кайнозой топтарының шөгінділері катысады.

Кен орнында бұрғыланған ұңғымалар мезозой мен кайнозойдың шөгінді жыныстарының кешені аймақтық стратиграфиялық сәйкессіздікпен орналасқан домезозой негізінің шөгінділерінің кешенін ашты: Юра рифтогендік кешені, тектоникалық қалыптасу режимімен ерекшеленетін бор-палеоген платформалық құрылымдық қабаттары.

Домезозой негізі (PZ)

Қоныс кен орнында домезозой негізінің шатыр бөлігі 4 ұңғымамен (4, 6, 25, 31) ашылып, сұр және қара сирень туфоқұмтастар, алевролиттер, аргиллиттер және гравелиттермен ұсынылған. 4 ұңғымадағы домезозой негізінің шөгінділерінің қалыңдығы 514 м-ге тең.

Кен орнының аумағында Юра жүйесі барлық үш бөлімнен тұрады:

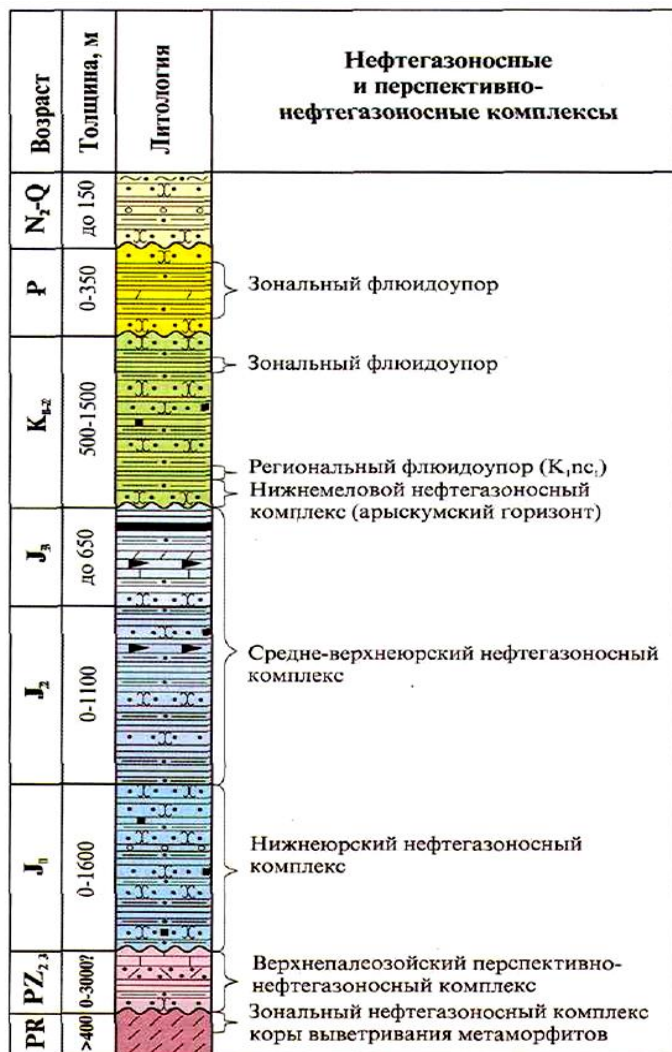
төменгі, орта, жоғарғы. Юра жүйесінің толық разрезі тікелей Қоныс кен орны ауданында ұңғымалармен ашылмады, сондықтан разрездің төменгі бөлігінің сипаттамасы 4036 м тереңдікке дейін бұрғыланған 1П-Бектас параметрлік ұңғымасына ұқсас келтірілген.

Төменгі бөлім - J₁

Төменгі Юра бөлімінің шөгінділері екі құдықтан тұрады: сазымбай, айбалы.

Сазымбай свитасы (J1s-sb). Арыскұмның иілуінде жоғарғы бөлігінде сұр құмтастардың, алевролиттердің және аргиллиттердің қабаттасуымен, кесіндінің негізгі төменгі бөлігінде негізінен гравелиттермен көрсетілген қуатты қабат ұсынылған. Ұңғымалардың бірде-бірінде свитаның табаны ашылған жоқ.

Айбалы свитасы (J1ab). 1П-Бектас ұңғымасында шөгінділер қою - сұрдан қараға дейін аргиллиттермен және сазды алевролиттермен, көмірленген өсімдік қосындыларымен, орта бөлігінде прослоями сұр құмтас ұсынылған. Айбаланың қалыңдығы 1128 м.



Сурет 2.2 – Жиынтық литологиялық-стратиграфиялық кима Юра жүйесі – J. Орта бөлім – J₂

Орта юра шөгінділері екі свитадан тұрады: Дошан және Қарағансай.

Дошан свитасы (J_{2-2ds}) тиар және батский ярустарының құрамында сазды алевролиттермен және аргиллит тәрізді саз қабаттарымен қабаттасқан гравелиттерге дейін әр түрлі түйірлі сұр құмтастар бар. Кен орнында шөгінділер жиналған, тек 3 ұңғымада ашылған, шөгінділердің қалыңдығы 165 м құрайды.

Қарағансай свитасы (J_{2kr}) жабын бөлігінде битумды майлы тақтатас қабаты бар қара-сұр саз тәрізді саздар мен сазды алевролиттермен ұсынылған. Шөгінділер 1, 3 ұңғымаларымен ашылды, қалпына келтірілген қалыңдығы 170-190 м.

Жоғары бөлім - J_3

Жоғарғы юра бөлімі, бұрыштық және стратиграфиялық үйлесімсіздігімен, Қарағансай формациясының шөгінділерімен қабаттасып, екі түзілімге бөлінеді: Құмкөл және Ақшабұлақ қабаттары.

Аумақтағы Құмкөл қабаты (J_3km) үш ішкі түзілімге бөлінеді: төменгі, ортаңғы және жоғарғы..

Төменгі Құмкөл подсвитасы (J_3km_1) представлена серыми глинистыми алевролитами с прослоями мелкозернистого песчаника. Отложения подсвиты вскрыты скв.1 в интервале 1984-2090 м (106 м) и скв.3 в интервале 1995-2040 м (45 м).

Среднекумкольская подсвита (J_3km_2) өз кезегінде ол екі горизонтқа бөлінеді: төменгі және жоғарғы.

Төменгі горизонт ($J_3km_2^1$) ол қара сұр құмтас пен алевролиттердің саз қабаттарымен қабаттасуымен ұсынылған. Төменгі горизонттың қалыңдығы 63 м-ден (ұңғыма 9) 201 м-ге дейін (ұңғыма 3).

Жоғарғы горизонт ($J_3km_2^2$) қара-сұр саздар және сазды құмайтастармен күрделендірілген. Жоғарғы горизонттың қалыңдығы 111 м-ден (ұңғыма 9) 150 м-ге дейін (ұңғыма 1).

Жоғарғы Құмкөл подсвита (J_3km_3) литологиялық тұрғыдан әлсіз цементтелген құмтастардың, алевролиттердің қара сұр саздардың қабаттарының қабаттасуымен ұсынылған. Шөгінділердің қалыңдығы 120 м-ден (ұңғы.3) 160 м дейін (ұңғы.9).

Ақшабұлақ свитасы (J_3ak) ол түрлі-түсті саздармен, сұр алевролиттермен ұсынылған және таяз-көл, кей жерлерде аллювиалды арналы және көл-жайылмалы шөгінділермен ұсынылған литологиялық-фацциалды литотиптердің алуан түрлілігіне байланысты литологиялық құрамымен сипатталады. Ақшабұлақ үйіндісінің қалыңдығы 53 м-ден (ұңғы.551) 573 м-ге дейін (ұңғы.25).

Кен орнында құлама шөгінділерінде Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4 өнімді горизонттары бөлінеді.

Ақшабұлақ свитасы учаскесінің жабын бөлігінде Ю-0-1 шағылысқан горизонты сызылған. Ю-0-2-1 горизонтының жоғарғы бөлігінен Ю-0-2 мақсатты шағылыстырғыш горизонты стратификацияланған. Ю-0-3 горизонтының жоғарғы жағынан - Ю-0-3 көрінетін горизонты. Ю-0-4

горизонтының төбесінен - Ю-0-4 көрінетін горизонты.

Бор жүйесі - К

Бор жүйесі жоғарғы Юраның Ақшабұлақ сілемінің шөгінділерінде аймақтық эрозиямен және бұрыштық үйлесімсіздікпен жатыр. Бор кешені қимасында мынадай стратиграфиялық бөлімшелер бөлінеді: бор жүйесінің төменгі және жоғарғы бөлімдерінің шөгінділеріне орайластырылған Дауыл, Қарашетау, Қызылқия, Балапан свиталары.

Остракодтармен ұсынылған микрофауна бойынша Дауыл свитасы неокомдық жасқа, қарашетау свитасы - аптылық-орта альбалық, қызылқиялық свитасы – жоғары альбиялық-сеномандық, балапандық свитасы – жоғары турон-жоғарғы сантондық ғасырға жатады.

Төменгі бөлім - K_1 Неокомдық надъярус - K_{1nc}

Дауыл свитасы - K_{1nc1dl} . Свиттер қимасында жыныстардың литологиялық құрамы бойынша Төменгі дауыл және Жоғарғы дауыл подсвиттері бөлінеді.

Төменгі дауыл подсвитасы (K_{1nc1}) екі горизонтқа бөлінеді: төменгі (арысқұм) және жоғары.

Арысқұм горизонты (K_{1nc1ar}) Төменгі дауыл свитасының түбінде жатыр.

Литологиялық тұрғыдан горизонт гравелиттермен, құмдармен, құмтастармен, алевролиттермен, аргиллиттермен ұсынылған. Гравелиттер ашық сұр, жасыл, біркелкі емес, карбонатты цемент пен құм-сазды цементте. Құмдар, құмтастар және алевролиттер сұр, ашық сұр. Құмдар сұр-жасыл, сұр-қоңыр, ұсақ-түйірлі. Аргиллиттер түрлі-түсті, кірпіш қызыл, сұр-жасыл, қатты құмтас. Арысқұм горизонтының қалыңдығы 3 м-ден (ұңғы.48) 47 м-ге дейін (ұңғы.355).

Арысқұм горизонты қимасының жабын бөлігінде шағылысатын М-II горизонты байқалады. М-II2 мұнай-газ горизонты кен орындарына орайластырылған.

Төменгі Дауыл свитасының жоғарғы горизонты (K_{1nc1^2}) ол қызыл-қоңыр, қоңыр, кейде алевролит тәрізді аргиллиттермен, сұр-жасыл айырмашылықтардың қосындылары мен қабаттарымен ұсынылған және мұнай-газ кешенінің үстіндегі аймақтық сұйықтық болып табылады. Жоғарғы горизонттың қалыңдығы 43 м-ден (ұңғы.278) 126 м дейін (ұңғы.106, 110).

Жоғарғы Дауыл подсвитасы (K_{1nc2+a}) литологиялық тұрғыдан ол жасыл-сұр, ұсақ-орта түйірлі, слюдалық, кварц-дала шпаты құмтастарымен, гравелит қабаттарымен, сазды цементпен ұсынылған. Шөгінділердің қалыңдығы 126 м-ден (ұңғы.533) 203 м-ге дейін (ұңғы.102).

М-0-1, М-0-2, М-0-3, М-0-4, М-0-5 өнімді горизонттары шөгінді қабаттарға орайластырылған.

Аптылық+ортаальблық ғасырлары - K_{1a-al_2}

Аптылық+ортаальблық ғасырлары қарашетау сілемінің шөгінділерімен ұсынылған, олар дауылдықта шайылып, құм, құмтас, гравелит, алевролит

және сұр, жасыл-сұр түсті алевроит саздарынан тұрады. Свитаның қалыңдығы 141 м-ден (ұңғы.340) 347 м-ге дейін (ұңғы.251).

Жоғары альбылық-сеноман гасырлары – $K_{1-2}al_3-s$

Жоғары альбылық-сеноман гасырлары Қызылкия сілемінің шөгінділерімен ұсынылған. Шөгінділер түрлі-түсті сазды алевролиттерден, құм мен құмтас қабаттары бар монтмориллонит-каолин саздарынан тұрады. Свитаның қалыңдығы 103 м-ден (ұңғы.251) 276 м дейін (ұңғы.410).

Жоғары бөлім – K_2

Жоғарғы бор шөгінділері жоғарғы-турон – жоғарғы-сенон қабаттарымен ұсынылған.

Жоғарғы турон - жоғарғы сенон гасырлары - $K_2t_2-sn_2$

Жоғарғы турон - жоғарғы сенон гасырлары ол Балапан шөгінділерінен тұрады, саздардан, карбонатты алевролиттерден, сұр құмдардан және құмтастардан тұрады, түрлі-түсті қабаттары бар жасыл-сұр түсті, көмірмен қапталған өсімдік қалдықтары қосылған. Свитаның қалыңдығы 312 м-ден (ұңғы.31) 445 м дейін (ұңғы.24).

Палеоген-төрттік жүйелері - $P+Q$

Палеоген-төрттік аймақтық эрозиясы бар Арысқұм шөгінділері жоғарғы бордың шөгінділерінде жатыр, литологиялық тұрғыдан кесіндінің төменгі бөлігінде глауконитті құмтас қабаттары бар жасыл-сұр, күл-сұр саздармен және сұр карбонатты құмтастармен, алевролиттермен, жоғарғы бөлігінде саз қабаттары бар. Шөгінділердің қалыңдығы 86 м-ден (ұңғы.16) 189 м дейін.

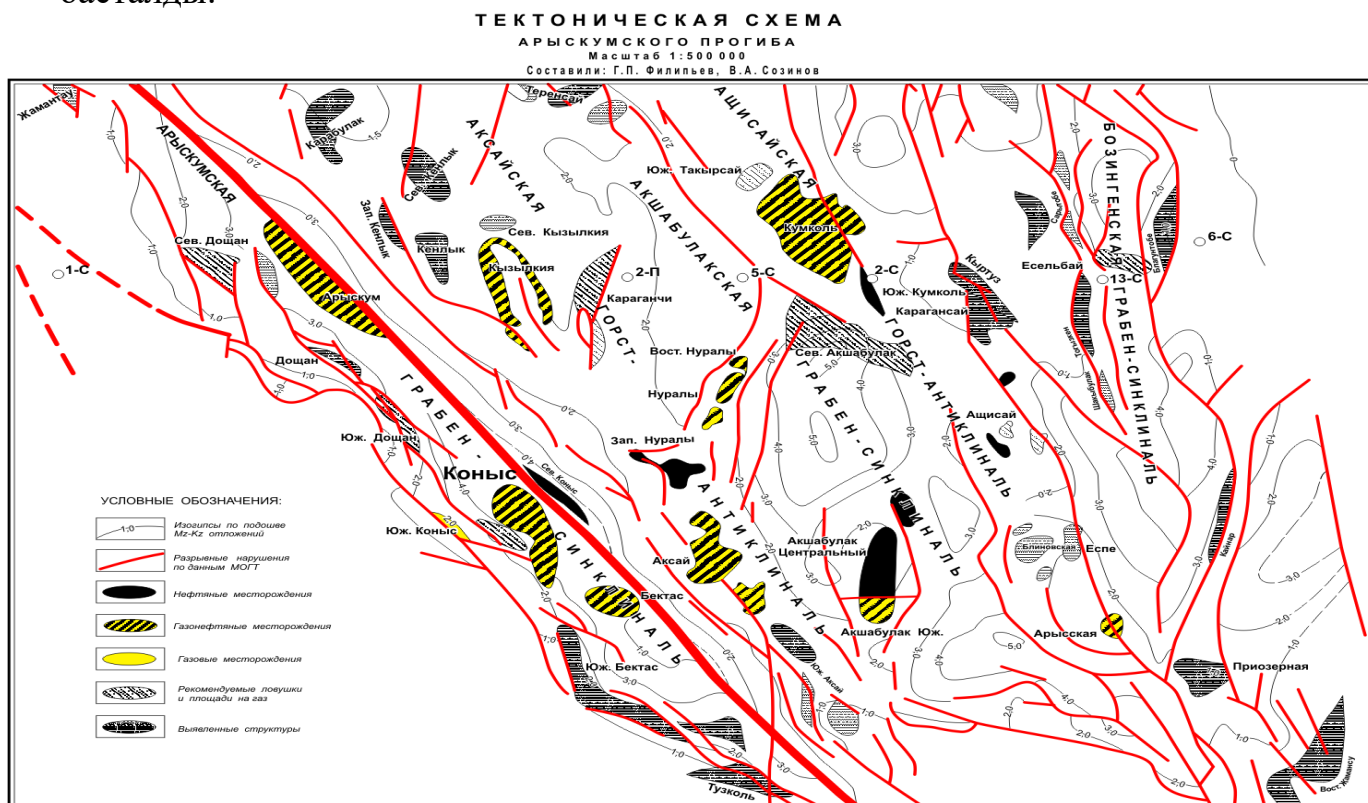
2.3 Кен орнының тектоникалық сипаттамасы

Тектоникалық тұрғыдан Қоныс кен орны Оңтүстік Торғай шөгінді алабының Арысқұм сілеміне орайластырылған.

Оңтүстік - Торғай ойпаты батысы мен оңтүстік - батысындағы Тұран және солтүстігіндегі Батыс-Сібір плиталары арасындағы байланыстырушы буын болып табылады. Шекаралық құрылым бола отырып, ойпат батыстағы эпигерциндік Тұран плитасы мен шығыстағы эпикаледон Орталық Қазақстан құрылымдық аймағына тән барлық тектоникалық процестердің әсерінен қалыптасты.

Оңтүстік Торғай бассейні үшін шоғырлану кезеңі бүкіл Орталық Қазақстан құрылымдық аймағына тән тектогенездің каледондық фазасына (ерте палеозой) сәйкес келеді. Орта және кеш палеозойда аралық (квазиплатформалық) құрылымдық қабатты құрайтын платформалық типтегі терригендік-карбонатты түзілімдер пайда болды. Тектогенездің герциндік фазасының соңғы кезеңдерінде (Пермь-ерте триас уақыты) аумақ айтарлықтай көтерілуді бастан кешірді, нәтижесінде палеозой және кейде протерозой шөгінділерінің көтерілген учаскелерінде эрозиямен шөгінділердің континентальды жағдайлары басым болды.

Герцин тектогенезінің соңғы кезеңдерінде тектоникалық белсенділік нәтижесінде - Қазақстан плитасының Шығыс Еуропа және Сібір құрлықтарымен соқтығысуы, Торғай пассивті шетінде рифт түзілу процестері басталды.



Сурет 2.3 – Зерттеу аймағының тектоникалық схемасы

Кейінгі триас-ерте юра дәуірінде синклиналдар (рифттер) грабенсінде интенсивті шөгу байқалады, горст-антиклиналдар шегінде қарқынды көтерілу жүреді. Қарқынды иілген аймақтардың орнын континентальды шөгінділердің қалың синрифт қабаттары толтырды. Шөгудің максималды деңгейі ерте-ортаңғы юрада, ал соңғы юрада шөгу жылдамдығы шөгу аймағының біртіндеп кеңеюіне және мезозойға дейінгі іргеге (горст-антиклиналдарға) іргелес аудандардың тартылуымен баяулай бастайды. Бассейннің дамуының бұл кезеңі платформалық рифтік кезеңге жатады және бор дәуірінде ол Оңтүстік Торғай ойысының барлық алаңы және тіпті іргелес аумақтар бойынша шөгінділердің жаппай дамуымен ортоплатформадан кейінгі трифтіпен алмастырылды.

Қарастырылып отырған аудан шегінде палеозой шөгінділері 1435-1788 м тереңдікте, көршілес Бектас кен орнында 1-П ұңғымасында, барлығы 14 км - 3878 м тереңдікте орналасқан (шамамен фамен ярусының төменгі жағы).

Кен орнында және бүкіл Арысқұм шұңқырында юра мен бор шөгінділері мезозойға дейінгі мұрагерлік палеорельефте жинақталып, төмен депрессиялық аймақтарды немесе бассейндерді толтырды. Тұндыру процесі және тектоникалық режим бүкіл аумақта бірдей тұрақты болған жоқ. Кейбір аудандарда көтерілім болды, ал басқаларында 3,5 км-ге дейін қалың шөгінді қабат жиналуымен төмендеді. Арысқұм науасында ауыспалы қозғалыс

байқалды. Әр қабаттың жинақталуының басында тектоникалық қозғалыстар белсендірілді, олар қатты шөгінділердің жиналуымен, ал соңғы бөлігінде жұқа тау жыныстарының жиналуымен аймақтың тұрақтануы болды. Тектоникалық қозғалыстардың қарқындылығы ауытқу бойынша біркелкі бөлінбеді. Олар Қаратау және Ұлытау өңірлік сынықтарының тармақтары (екінші және үшінші тәртіпті) болып табылатын ірі сынықтар аймақтарында немесе оларға жақын жерлерде неғұрлым қарқынды болды.

1 және 3 ұңғымалардағы жоғарғы бөлікпен және ортаңғы бөліктің ішінара жоғарғы бөлігімен ұсынылған юра шөгінділері үшін құрылымдық элементтердің арақатынасының мұрагерлік сипаты тән және юра мен бор дәуірінің құрылымдары мысалында, құрылымдардың табиғаты өзгеріп, қима бойынша олардың формасы жағынан күрделене түсетінін көруге болады. Жарылым тектоникасына келетін болсақ, іргетас беті мен юра шөгінділерінің беткі қабаты үшін оның қарқынды көрінісі бар және бор дәуірінің горизонт деңгейінде тектоникалық бұзылымдар амплитудасы азаяды.

2.4 Мұнай мен газға қанықтығы

Қоныс кен орны Оңтүстік Торғай мұнай-газ облысының Арысқұм мұнай - газ ауданы шегінде орналасқан, онда Арысқұм, Құмкөл, Бектас және т. б. газ-мұнай кен орындары анықталып, игерілуде.

Құмкөлдегі мұнай кен орындары орта-жоғарғы Юра және төменгі неоком шөгінділерімен байланысты, Арысқұмда жоғарғы Юраның газ қаныққан кен орындары және төменгі неокомның мұнай-газ қаныққан кен орындары бар.

Мұнай геологиялық аудандастыру бойынша құрылым Арысқұм газ-мұнай кен орнымен бір аймақта орналасқан.

Қоныс кен орнында іздеу-барлау, игерімдік бұрғылау деректері, төменгі неокомдық шөгінділердегі ҰГЗ материалдары бойынша ұңғымалар қималарының егжей-тегжейлі корреляциясы бойынша М-0-1, М-0-2, М-0-3, М-0-4, М-0-5 өнімді горизонттары белгіленген. Бөлімнің плантациялық бөлігінде (дауыл свитасы) Арысқұм горизонты бөлінеді, оған М-II газ-мұнай горизонты орайластырылған. Жоғарғы юраның шөгінділерінде (Ақшабұлақ қабаты) Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4 горизонттарының өнімді кен орындары анықталған.

Өнімді горизонттардың коллекторлары құм, құмтас, алевролит және қиыршық тастармен, жіңішке саз балшықпен қапталған.

Кен орны геологиялық құрылымы жағынан күрделі болып саналады. 2013 жылы кен орнында бұрғылау деректерін ескере отырып, бұрын орындалған 3Д сейсмикалық барлау жұмыстарының материалдарын қайта түсіндіру жүргізілді. Тектоникалық бұзылулардың жағдайы, кен орындарының мөлшері, мұнайдың тығыздығы, кеуектілік, қанықтылық коэффициенттері, қайта есептеу, мұнай алу сияқты есептеу параметрлері

нақтыланды. Кен шоғырларының шекаралары болып газ-су, мұнай-су жанасымдарының жағдайы, коллекторларды литологиялық-фациалдық алмастыру желісі және сейсмикалық зерттеулер нәтижелері мен бұрғылау деректері бойынша анықталған Тектоникалық бұзылулар көрсетеді.

Осы жұмыс аясында тек 1 өнімді горизонт қарастырылады-М-0-3, осы Горизонт кен орнының сипаттамасы 1-кестеде келтірілген.

Бор шөгінділері. Төменгі бор шөгінділерінде барлығы М-0-1, М-0-2, М-0-3, М-0-4, М-0-5, М-II 6 өнімді горизонттар анықталды.

Горизонт М-II. Горизонт барлық бұрғыланған ұңғымалармен ашылды. ҰГЗ материалдары бойынша Солтүстік және Оңтүстік күмбездер шегінде I, II, III, IV, V блоктар ішінде газ-мұнай коллекторлары орнатылды. II, III, IV блоктардың шоғырлары орайластырылған Солтүстік күмбезде газ-мұнай байланысы минус 1053,3 м абсолюттік белгіде қабылданды. ГНК мәліметі бойынша IV блогының Оңтүстік күмбезінде минус 1038 м белгісінде 21 ұңғымасы ашылды.

Блок I. Блок шегінде 20 ұңғыма бұрғыланды, онда ҰГЗ бойынша мұнайға қаныққан коллекторлар бөлінді. Блокты кен орны шығыстан және оңтүстіктен f_{22} разрядымен, солтүстіктен және батыстан - мұнай-су контактісімен шектеледі. Горизонттың өнімділігі тәулігіне $0,86 \text{ м}^3$ дебитпен мұнай ағыны алынған 20 ұңғымасын сынау арқылы анықталды.

Мұнай-су жанасымы ВНК түсірілімі бойынша минус 1085,6 м белгісінде қабылданды. Коллектордың жабынының ең аз жатыс белгісі минус 1081,2 м, шоғырдың биіктігі 4,4 м. Шоғырдың ауданы 2004 мың м^2 .

Блок II. Шығыс пен батыстан f_{18} және f_{22} лықсымалары, оңтүстік пен солтүстіктен контурлы сулармен шектелген мұнай-газ блогы. Өнімділік барлау кезеңінде және өнеркәсіптік пайдалану кезінде газ бен мұнай ағындарын сынамалау және алу арқылы белгіленген.

Горизонттың газдылығы 1, 105, 400 ұңғымаларын сынау және таза газ ағынын алу арқылы дәлелденді. Мұнайдың өнеркәсіптік ағындары барлық бұрғыланған ұңғымалардан алынды. Су-мұнай аймағында орналасқан 5, 108, 223, 226, 227 ұңғымалардан мұнай мен су ағындары алынды.

ГНК газбен қаныққан қабаттың табанымен минус 1053,3 м қашықтықта қабылданды, 105 ұңғымада каротаж жасау және сынау жүргізу бойынша, ВНК минус 1079,2 м қабылдады, бұл 5 және 227 ұңғымалардағы мұнай-су учаскесіне сәйкес келеді. Коллектор жабынының пайда болуының ең минималды белгісі 1 ұңғымада минус 1018,7 м, биіктігі 60,5 м. Газды аймақ ауданы 9801 мың м^2 , мұнайлы ауданы 15765 мың м^2 .

Блок III. ҰГЗ кешені бойынша коллекторлар 11, 119, 194, 197 ұңғымаларда газ-мұнайға қаныққан, 112 ұңғымаларда мұнайға қаныққан, 33, 110, 115 ұңғымаларда мұнай-суға қаныққан. Батыстан, оңтүстіктен және шығыстан f_{18} , f_{16} және f_{15} лықсымалары, солтүстіктен – су-мұнай байланысымен шектелген газ-мұнай блогы. 11, 119 ұңғымаларды сынамалау кезінде мұнайлы - газдың келуі анықталды. Мұнайдың өнеркәсіптік ағындары барлық бұрғыланған ұңғымалардан алынды. Су-мұнай аймағында

орналасқан 110, 115 ұңғымалардан мұнай мен су ағындары алынды.

ГНК ГИС деректері бойынша 11 ұңғымадағы газға қаныққан коллектордың табанымен минус 1053,3 м белгісінде қабылданды. ВНК 112 ұңғымадағы мұнайға қаныққан коллектордың табаны бойынша минус 1068,4 м қабылданды. Жинақта коллектор шатырының ең аз жату белгісі минус 1050,5м, шоғырдың биіктігі 17,9м. Газды ауданы 766 мың м², Мұнайлы ауданы 1402 мың м².

Блок IV. Солтүстік-батыстан және солтүстіктен f_{18} және f_{16} шығарындыларымен, оңтүстіктен - f_4 , батыстан – ішінара f_2 , f_3 және су - мұнай контактісімен, шығыстан – су-мұнай контактісімен шектелген газ-мұнай блогы.

Газ бөлігінің өнімділігі 3 барлау ұңғымасында, 246, 401 пайдалану ұңғымаларында, 601 газ айдау ұңғымасында және 530 бағалау ұңғымасында газ ағындарын алумен белгіленген. Мұнай бөлігінің өнімділігі барлау ұңғымаларын сынау кезінде, пайдалану ұңғымаларын игеру кезінде ағынды алу арқылы дәлелденді. Мұнайдың өнеркәсіптік ағындары барлық бұрғыланған ұңғымалардан алынды.

ГНК ҰГЗ деректері бойынша Солтүстік күмбезде минус 1053,3 м белгісінде және 205, 209 ұңғымаларда сынамалау кезінде, ал Оңтүстік күмбезде минус 1038 м белгісінде 21 ұңғымада қабылданды. Кен орнының оңтүстік бөлігінде газдылық контуры 530 ұңғымадағы газға қаныққан коллектордың табаны бойынша минус 980,9 м белгісінде қабылданған. ВНК 410 ұңғымадағы мұнайға қаныққан қабаттың табаны бойынша минус 1097,1 м белгісінде қабылданды. Солтүстік жинақтағы коллектор шатырының ең төменгі жату белгісі минус 1020,3 м, оңтүстікте минус 996,6 м. Солтүстік күмбездегі шоғырдың биіктігі 66,9 м, оның ішінде газ – 32,8 м, Оңтүстік күмбезде – 100,5 м дейін, оның ішінде газ – 41,4 м. Газды ауданы 24069 мың м², Мұнайлы ауданы 91215 мың м².

Блок V. Оңтүстік-батыстан, оңтүстіктен, шығыстан, солтүстіктен f_2 , f_3 , f_1 , f_2 тектоникалық бұзылыстармен шектелген мұнай блогы. Мұнай бөлігінің өнімділігі 6-ЮК барлау ұңғымасын сынау және 50, 79, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 142, 146, 153, 200, 428, 433, 434, 434, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 589, 590, 591 ұңғымаларын игеру кезінде ағындарды алу барысында белгіленген. Коллектордың жабынының ең аз жату белгісі 147 ұңғымада минус 982,7 м, ВНК IV блок шоғырына ұқсас қабылданды. Жатын биіктігі 72,8 м. Кен шоғырының ауданы 9364 мың м² құрайды.

Кесте 1 – Қоныс кен орнының М-0-3 кен шоғырының сипаттамасы

Өнімді горизонт		Кен орнының түрі	ВНК абсолюттік белгісі	ГНК абсолюттік белгісі	Кен шоғырының өлшемдері					Газбен қаныққан қалыңдық тиімділігінің өзгеру шегі, м	Мұнайға қаныққан қалыңдық тиімділігінің өзгеру шегі, м	h г/н ср. взв.	Коэффициенттері, бірлік			Мұнай тығыздығы, г/см ³	Кен шоғыры шегіндегі ұңғымалар саны	Ұңғыма саны.	
1	2				ұзындығы, м	ені, м	Биіктігі(қалыңдығы), м	Газдылық ауданы, мың.м ²	Мұнайлы ауданы, мың.м ²				Ұңғымалар бойынша кеуектілік Кпп/Кпн	Ұңғымалар бойынша газбен қанықтыру	Ұңғымалар бойынша мұнайға қанығу			Өндірістік ағын, м ³ /тәул	Өндірістік емес ағын, м ³ /тәул
М-0-3	IV р-н скв.206, 370...	Жиынтық қабатты, литолЖГиялық және тектоникалық экрандалған	-845	-	1720	990	2,4	-	1274	0,7 -4,9	0,4 -7,8	/1,6	0,24	-	0,62	0,826	2	2	-
	IV р-н скв.314, 378...		835,0 - 840,8	830,5	1950	2170	3,5	1705	1852				0,25/0,24	0,55	0,57	0,831	10	10	-

5 Сейсмикалық барлау зерттеулері

1990 жылы Ақшабұлақ свитасының жоғарғы бөлігінің шөгінділерінен 3-Қоныс ұңғымасына мұнай ағынының түсуіне байланысты, Турлан ГФЭ карталары өнімді құмды қабатының жабыны және табан бөліктері бойынша картаға түсірілді, оның шекаралары Қоныс құрылымының оңтүстік-батыс бөлігі, солтүстік-батыс - Бектас құрылымы және Оңтүстік Қоныс құрылымының солтүстік-шығыс бөлігі бойымен созылатын анықталды. Барлау ұңғымаларының орналасқан жерін жобалау кезінде құрылымдық карталар негізге алынды.

1991-92 жылдары Қоныс құрылымынан Оңтүстік-Батысқа және Батысқа қарай Оңтүстік Қоныс құрылымы ауданында жоғарғы және орта Юра шөгінділерінің сыналау аймағын жете зерттеу, сондай - ақ Солтүстік-Шығыс бағыттағы сейсмикалық профильдерді олардың арасындағы 1 км қашықтыққа дейін қалыңдату және Солтүстік-Батыс бағыттағы байланыстырғыштарды өңдеу мақсатында егжей-тегжейлі сейсмикалық барлау жүргізілді. Жұмыстардың нәтижелері 1992 ж. Турлан ГФЭ есебінде ұсынылды. Іздестіру ұңғымаларын бұрғылау материалдарын пайдалана отырып, ЖГ-IIar, ЖГ-III, ЖГ-IV, ЖГ-Pz нақтыланған құрылымдық карталары жасалды.

2001 жылы мұнай қорларын жете барлау және "Азимут Энерджи Сервис" ААҚ кен орнын одан әрі игеру үшін қаралып отырған Қоныс алаңында және Қоныс алаңының (Оңтүстік учаске) іргелес бөліктерінде 254,43 км² көлемінде 3Д сейсмикалық барлау орындалды. Түсіндіру нәтижелері бойынша ЖГ-IIar, ЖГ-III, Ю-0-1, Ю-0-2 горизонттары бойынша құрылымдық карталар жасалды.

Жүргізілген жұмыстардың негізінде Қоныс кен орнында төменгі Бор және жоғарғы Юра шөгінділерінің мұнайлы алаңының таралуын нақтылау үшін қосымша 6 ұңғыма бұрғыланды (52, 53, 54, 55, 213, 6-ЮК). 55, 213, 6-ЮК ұңғымалары коллекторды сыналаудың бұрын қабылданған шекаралары ауданында бұрғыланды, 52, 53, 54 ұңғымалары мұнайға қатысты бұрын қабылданған контурдың Шығыс және Оңтүстік бөліктерінде бұрғыланды. 52, 54 ұңғымаларда М-II горизонт шоғырын сынау кезінде мұнай мен газдың ағындары алынды, 55, 213 ұңғымаларда мұнай ағындары алынды. 6-ЮК ұңғымасында төменгі бор шөгінділерінен ағын алынған жоқ, 2010 жылы осы ұңғымада ГРП(қабатты гидроразрыв) жүргізгеннен кейін тәулігіне 4,5 м3 дебитпен мұнай ағыны алынды.

2002-2004 жылдары "PGD Services" компаниясы және "CNPS" Қытай Ұлттық зерттеу орталығы қоныстың лицензиялық аумағы шегінде кен орнының геологиялық құрылымын нақтылау үшін 2Д және 3Д сейсмика материалдарын қайта түсіндіру жұмыстарын орындады.

2008 жылы "Туха" (Қытай) компаниясы бұрғылау нәтижелерін ескере отырып, бұрын орындалған 3Д сейсмикалық барлау жұмыстарының материалдарын қайта өңдеу, оны қайта түсіндіру жұмыстарын жүргізді, тірек

шағылысатын горизонттардың корреляциясы орындалды және ЖГ М-II, Ю-0-1, Ю-0-2 бойынша құрылымдық карталар салынды.

2011 және 2013 жылдары осы компания Қоныс кен орнында бұрғыланған жаңа ұңғымаларды бұрғылау деректерін ескере отырып, 2008 жылы орындалған 3Д материалдарының сейсмоматериалдарын қайта интерпретациялауды жүргізді. Нәтижесінде ЖГ М-II, Ю-0-1, Ю-0-2, Ю-0-3, Ю-0-4 құрылымдық карталары нақтыланды және М-0-2 шағылысатын горизонтының жабыны бойынша қосымша құрылымдық карта жасалды. Шағылысатын көкжиектер бойынша барлық карталар осы есепті орындау кезінде құрылымдық құрылыстардың негізіне алынды.

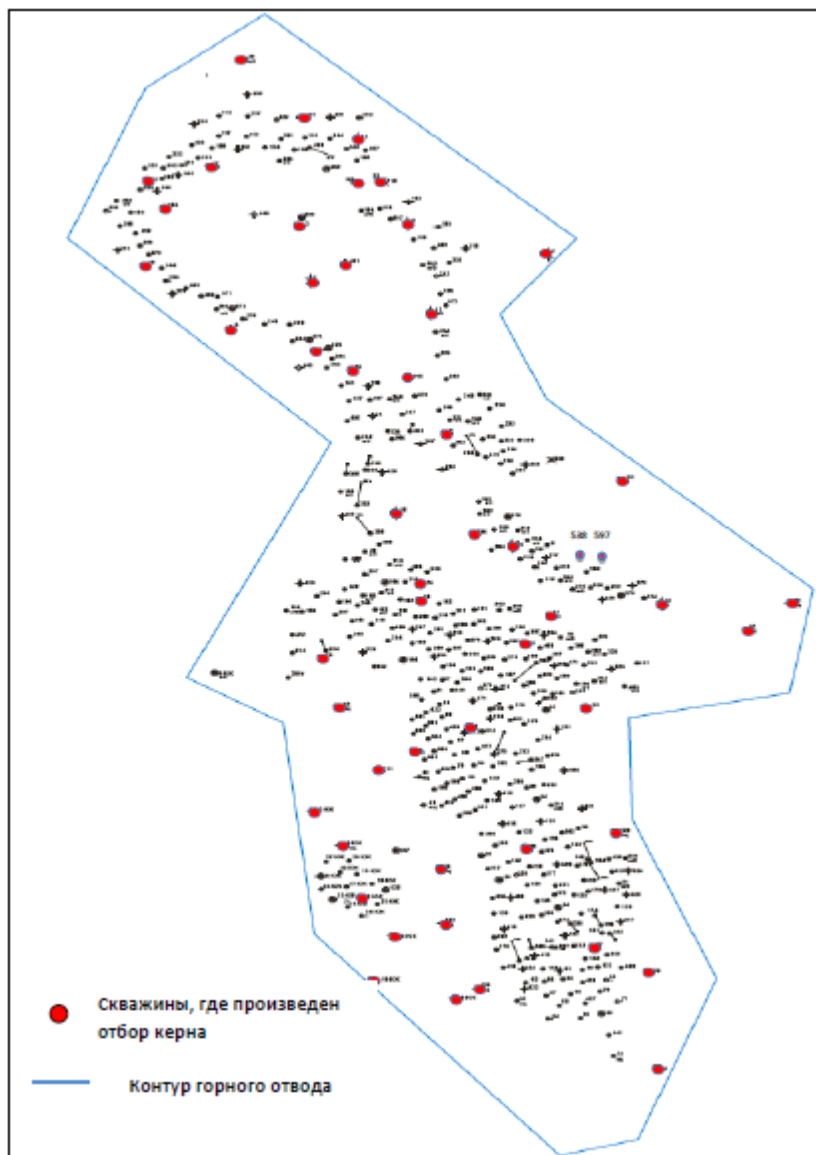
2.6 Өнімді шөгінділерді негізгі жарықтандыру

Қоныс кен орнында Кернді іріктеумен барлығы 55 ұңғыма бұрғыланды. 25 ұңғымада (1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33) Кернді іріктеу "Жер қойнауы" снарядымен жүзеге асырылды. 8 ұңғымада (2, 52, 57, 105, 109, 111, 304, 401) алмалы-салмалы пластикалық құбырлармен кернге іріктеу жүргізілді, өзектердің метрлік кесінділерінің соңғы бөліктеріндегі сынамалар арқылы жыныстар сипатталды. 2009 жылғы қорларды қайта есептегеннен кейін кернді іріктеумен 8 ұңғыма бұрғыланды (58, 59, 60, 9-ЮК, 10-ЮК, 11-ЮК, 12-ЮК, 13-ЮК).

2011 жылға арналған қорларды кернмен қайта есептеу арқылы 12 ұңғыма бұрғыланды (40, 41, 43, 48, 49, 74, 520, 530, 532, 551, 565, 16-ЮК).

02.01.2016 жағдай бойынша мұнай мен газдың қалдық қорларын нақтылау бойынша есепке қосымша 9 ұңғыма бұрғыланды (466, 469, 521, 534, 535, 539, 540, 592, 593). Олар үшін негізгі іріктеу және зерттеу жүргізілмеген, сондықтан ядродағы сүзу және сыйымдылық қасиеттерін зерттеу өзгеріссіз қалды.

01.07.2018 ж. жағдай бойынша М-0-3 өнімді горизонты бойынша мұнай, газ, конденсат және ілеспе компоненттер қорларын қайта есептеу бойынша осы есепті жасау күніне қосымша 4 ұңғыма (536, 538, 597, 598) бұрғыланды. 1026,26-1033,26 м аралықтан 538 ұңғыма және 1024-1030 м және 1030-1039 м аралықтан 597 ұңғыма кернмен жарықтандырылды, олардың өту тереңдігі – 22 м, кернді шығару – 13,6 м және 93,6%. (2.4 - сурет)



Сурет 2.4 – Кернді іріктеуші ұңғымалардың алаңдық орналасуы

Барлық ұңғымалар бойынша кернді іріктеумен үңгілеудің жалпы метражы 1944,08 м құрайды, кернді шығару 1293,1 м немесе бұрғылаудың 66,5% құрайды. Кен орны бойынша талдауға барлығы 1641 керн үлгісі іріктеп алынды.

Кернді іріктеумен өткен ұңғымалардың барлық қимасы бойынша кернді бұрғылау және шығару туралы мәліметтер 1-қосымшада (V том 1-кітап) 2014 жылға арналған қорлар есебінде келтірілген. Өнімді горизонттар бойынша бұрғылау және кернді шығару туралы ақпарат 2-қосымшада (V том 1 кітап) 2014 жылға арналған қорлар бойынша келтірілген.

Іріктелген керннің далалық сипаттамасы 2011 жылғы мұнай және газ қорларын қайта есептеуде 2-қосымшада (1-кітаптың V-томы) келтірілген.

2011-2014 жылдар кезеңінде кернді іріктеумен бұрғыланған(40, 41, 43, 48, 49, 74, 520, 530, 532, 551, 565, 16-ЮК) ұңғымалар бойынша кернді далалық литологиялық сипаттау 2014 жылғы қорларды қайта есептеуде

келтірілген (3-қосымша, V том, 1-кітап).

Өнімді горизонттар бойынша кернді іріктеумен бұрғылау 1070,32 м құрады, кернді шығару 719,83 м, бұл бұрғылаудан 67,3% - ды құрайды, зерттелген үлгілердің саны 1267, оның ішінде өкілетті үлгілердің 762.

Горизонттағы өкілдік үлгілер өткізгіштігі 1 мД-ден асқандар болып саналды.

2.7 Ұңғымаларды кәсіпшілік-геофизикалық зерттеу (ҰГЗ)

Кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулердің көлемі және ҰГЗ материалдарының сапасы

Жұмыста 14 ұңғыма (206, 311, 314, 319, 370, 373, 374, 378, 379, 450, 536, 538, 597, 598) бойынша ҰГЗ материалдары қаралды және түсіндірілді, 2016-2018 жылдар кезеңінде жаңадан бұрғыланған 4 ұңғыманы (536, 538, 597, 598) қоса алғанда.

ҰГЗ материалдары қиманы зерттеу, өнімді горизонттардың корреляциясы, коллекторларды бөлу, тиімді қалыңдығын бағалау, кеуектілік коэффициенттерін анықтау, мұнайға қанықтыру, жанасуды анықтау, жабын мен табан бойынша геологиялық, литологиялық профильдер мен құрылымдық карталарды құру үшін пайдаланылды.

Іздеу-барлау ұңғымаларындағы геофизикалық зерттеулер

1989-1994 жылдары бұрғыланған іздеу-барлау ұңғымаларында 1: 500 тереңдік масштабында ашық оқпанның барлық тереңдігі бойынша геофизикалық зерттеулердің жалпы кешені мынадай әдістерді жазуды қамтыды:

- электрлік каротаж-стандартты градиент зонд (N0.5M2A);
- меншікті поляризацияның потенциалдар қисығын жазу (ПС);
- кавернометрия (ДС);
- радиоактивтік каротаж (РК) табиғи радиоактивтілік қисықтары гамма-каротажы (ГК) мен нейтрон – гамма сәулеленуді (НГК) қамтыды.

1:200 масштабындағы егжей-тегжейлі зерттеулер кешені, өнімді қалыңдық интервалында, аталған әдістерден басқа, мыналарды қамтиды:

- жабынды және табандық градиент-зондтармен (N0.5M2A, A2M0.5N) бүйірлік каротаждық зондтау (БКЗ);
- микрозондылау (МК)- микроградиент (A0.025M0.025N) және микропотенциал (A0.05M) зондтармен;
- микро бүйірлік каротаж (МБК);
- акустикалық каротаж (АК);
- гамма-гамма тығыздық каротаж (ГГК-п).

Игерімдік ұңғымаларындағы геофизикалық зерттеулер

1997-2011 жылдары бұрғыланған игерімдік ұңғымаларында Геофизикалық зерттеулерді "ҰГЗ компаниясы", "Казпромгеофизика",

"Везерфорд" "ГЕКТОР", "КАРАТ-5М", "Compass" цифрлық каротаждық тіркеушілерді және сериялық аппаратурамен ҰГЗ Түлкібас экспедициясы пайдалана отырып жүргізді.

2011-2014 жж. аралығында бұрғыланған ұңғымалар бойынша геофизикалық зерттеулерді мына компаниялар жүргізді:

- "Казпромгеофизика" "Кедр" станциясымен, Везерфорд (Weatherford) Compass кешенді аппаратурасын, Қытай Ұлттық каротаж корпорациясы "LEAP-600B" заманауи каротаж жүйесін пайдалана отырып жүргізілді.
- 2014-2015 жылдар аралығында бұрғыланған (466, 469, 521, 534, 535, 539, 540, 592, 593) ұңғымалар бойынша Геофизикалық зерттеулерді "LEAP-800" заманауи каротаж жүйесін пайдалана отырып, Қытай Ұлттық корпорациясы жүргізді.
- Жаңадан бұрғыланған 4 ұңғыма бойынша Геофизикалық зерттеулерді Қытай ұлттық корпорациясы "LEAP-800" заманауи каротаж жүйесін пайдалана отырып жүргізді.

Зерттеудің барлық әдістері сандық форматта жазылды.

Ұңғыманың тігінен ауытқуы және оның кеңістіктік орналасуы инклинометриямен анықталды. Инклинометрия деректері көлденең 24 ұңғымадан басқа, ұңғымалардың көпшілігінің тік проекциядан шамалы ауытқуын көрсетті. Көлденең ұңғымаларды бұрғылаудың мақсаты: өнімді горизонттарды ұңғымалардың көлденең оқпандарымен ашуды сынамадан өткізу және өндіруді ұлғайту.

Кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулердің мынадай түрлері қолданылды: стандартты каротаж (КС жабынды және табаны), өзіндік поляризация потенциалы (ПС), микрозондылау (МКЗ), бүйірлік (БК), микробүйірлік (МБК), көп зондылы индукциялық (2,3,4,5,6-зондтық), акустикалық (АК), радиоактивті (ГК, НГК немесе ННКт), тығыздықты (ГГКп, ФЭФ) каротаждар, термометрия (ТМ), инклинометрия, кавернометрия (КВ), цементомерия, сондай-ақ спектралдық гамма-каротаж (СГК).

Барлық алынған ҰГЗ материалдары қанағаттанарлық сапада және "Ұңғымаларда геофизикалық зерттеулер жүргізу жөніндегі техникалық нұсқаулықтың" талаптарына сәйкес келеді.

Кесте 3 – Жаңа 13 ұңғыма бойынша каротаж жұмыстарының орындалған көлемі келтірілген.

Кесте 3 – Жаңа ұңғымалар бойынша каротаж жұмыстарының орындалған көлемі келтірілген

№ п/п	№ скв	ПС	КС	КВ	БК	БКЗ	ИК*	МБК	МКЗ	ГК	НГК/ ННК	НКТ*	ГГК	АК
	206	+	+	+	+	+	5-3	+	+	+	+/-	-	+	+
	311	+	-	+	+	-	5-3	+	+	+	-/+	-	+	+
	314	+	-	+	+	-	5-3	+	+	+	-/+	-	+	+
	319	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-/-	б.и	+	+

												М.З.		
	370	+	+	+	+	-	6-з	+	+	+	-/+	б.и М.З.	+	+
	373	+	-	+	-	-	б.и М.З.	+	-	+	-/+	-	+	+
	374	+	-	+	+	-	б.и М.З.5-з	+	+	+	-/+	-	+	+
	378	+	-	+	+	-	5-з	+	+	+	-/+	-	+	+
	379	+	-	+	+	-	б.и М.З.	+	-	+	-/+	-	+	+
0	450	+	+	+	+	-	5-з	+	-	+	-/+	б.и М.З.	+	+
1	536	+	+	+	-	-	6-з	-	-	+	-/+	-	+	+
2	538	+	-	+	-	-	6-з	-	-	+	-/+	-	+	+
3	597	+	+	+	-	-	6-з	-	-	+	-/+	-	+	+
4	598	+	+	+	-	-	6-з	-	-	+	-/+	-	+	+

* ИК, НКТ "5-з", "6-з", "б.и м. з." бағанында-бес, алты бұрышты, үлкен және кіші зондты қондырғылар

ҰГЗ жүргізудің геологиялық-техникалық шарттары

Өнімді шөгінділердегі зерттеулер төмендегі параметрлері бар әлсіз минералданған, сазды бұрғылау ерітіндісімен толтырылған ұңғымаларда жүргізілді.

Өнімді горизонттардың қойнауқаттық суларының минералдануын сынамалау, әзірлеу процесінде іріктелген қойнауқаттық су сынамаларын химиялық талдау нәтижелері бойынша анықталған және мыналарды құрайды: М-0-2 горизонт үшін $C = 26,2$ г/л; М-0-5 горизонт үшін $C = 48,6$ г/л; М-II горизонт үшін $C = 58,6$ г/л юралық горизонттар үшін $C = 57,6$ г / л. Юра горизонттарының оңтүстік-батыс бөлігі үшін $C = 93,6$ г / л.

Кәсіпшілік-Геофизикалық зерттеулерді түсіндіру кезінде есепке алынған қабаттық сулардың үлестік кедергісінің орташа мәндері әрбір өнімді горизонттың температурасын ескере отырып, минералдану шамасы бойынша есептелген.

2.8 Ұңғымаларды сынамалау әдістемесі мен нәтижелері

Ұңғымалар бөлінісінде ГАЗ деректері бойынша анықталған перспективалы объектілерді сынау төмендегідей мақсаттар үшін жүргізілді:

- ағын шақыру;
- қойнауқаттық флюидтердің типін анықтау;
- физикалық-химиялық және тауарлық қасиеттерін кейіннен кешенді зерттеу үшін өкілетті жер үсті және терең сынамаларды іріктеу;

d. кен орнын игерудің технологиялық көрсеткіштерін есептеу үшін негіз болатын қиманың өнімді бөлігінің гидродинамикалық параметрлерін, оның бастапқы термобариялық және дебиттік сипаттамаларын зерттеу үшін.

Ұңғымаларды сынамалау пайдалану бағанасы орнатылған ұңғымаларда және ашық оқпанда жүргізілді. Игерімдік колоннасымен орнатылған ұңғымаларда жалпы қабылданған әдістеме бойынша: ашу, ағынды шақыру, зерттеу жұмыстарының кешенін жүргізу, таптау және оқшаулау жұмыстары жүргізілді.

Іздеу кезеңінде ұңғымаларда ГАЗ бойынша төменнен жоғары қарай оң сипаттамасы бар барлық қабаттар сыналды. Барлау және игерімдік ұңғымаларында тек номенклатуралық өнімді горизонттар сыналды.

Өнімді горизонттарды теспелеу(перфорация) жұмыстары арқылы аршу ГК және ЛМ бойынша байланыстырыла отырып, бұрғыланған өнімді горизонт параметрлерімен бірдей сазды ерітінділерімен толтырылған ұңғымаларда жүргізілді. Бұл жағдайда ПҚС-80, ПҚС-105 және ПКРУ-65 типтерінің жинақталған перфораторлары қолданылды, олардың заряд тығыздығы бір метрге 6-дан 28 тесікке дейін болды. Сондай-ақ, Predator, DinamitNobel, DunaWell, Innocor және innovatorlink перфораторлары бір метрге 10-нан 117 тесікке дейін заряд тығыздығы бар. Перфорация аралығының дәлдігі термометрия жазбаларымен және муфталар локаторымен бақыланды. Ұңғыманы сынамалау жүргізер алдында игерімдік колонналарының цементтеу сапасын бақылау үшін АҚЦ жазбасы жүргізілді. Сынамалау аяқталғаннан кейін, объектілер цемент көпірлерін немесе жарылыс-пакерлерді орнатумен оқшауланды, олардың герметикалығы 10-12 МПа нығыздаумен немесе тәулік ішінде 2 сағат сайын қадағалай отырып, деңгейді төмендетумен анықталды.

Сынамалау процесінде флюидтерді көтеру үшін ашылған аралықтың жабынынан 5-10 м жоғары түсетін отандық және шетелдік өндірістің диаметрі 73 мм (НКТ) сорғы-компрессорлық құбырлар қолданылды. Ағынды шақыру кенжар қысымын төмендету (резервуардағы депрессияны қалыптастыру үшін), сазды ерітіндіні мұнайға ауыстыру, СД-9/101 және ЦА-320 компрессорымен ермелі аэрациялау арқылы жүзеге асырылды. Қабаттан мұнай ағынын алғаннан кейін ұңғыманы 7-10 мм штуцер арқылы тазарту резервуардың табиғи сүзу және сыйымдылық қасиеттерін қалпына келтіргенге дейін жүргізілді. Сапалы тазалаудың көрсеткіші ретінде ұңғыманың мұнаймен тұрақты атқылауы және сепаратор арқылы жұмыс істеу кезінде анықталған бұрғылау ерітіндісі мен қатты бөлшектердің сүзгісінің болмауы болды.

Қойнауқаттық флюидтің келіп түсуіне байланысты тиісті зерттеулер кешені жүргізілді. Мұнай атқылауын алу кезінде зерттеу жұмыстары бастапқы қойнауқаттық қысымды, қойнауқаттық температураны тереңдік манометрлерімен өлшеуден басталды. Өлшеу кезеңінде қысымның өсуі сағалық манометрлердің көрсеткіштерімен басында 3-10 минуттан кейін

және соңында 30-60 минуттан кейін тіркелді. Көрсеткіштер манометрлердің қателік шектерінде үш рет қайталанған кезде қысым қалпына келтірілді деп саналды. Қысым қалпына келтірілгеннен кейін ұңғыма сағасының бойындағы қысым градиенті әр нүктеде бір сағат ұстап тұрып әр 50 м сайын өлшенді.

Мұнайдың атқыламайтын ағындарын алған жағдайда, зерттеулер деңгейді қадағалау әдісімен жүргізілді. Деңгейді бақылау кезінде ұңғыма оқпаны бойындағы сұйықтықтың құрамы оқпан бойынша желонканың көмегімен іріктеу тұрақты бақыланады. Суық мезгілде ұңғымаларды зерттеу кезінде ППУ-100-1200 жылжымалы бу қондырғылары қолданылды.

Қоныс кен орнында М-0-3 өнімді горизонт 14 ұңғымада сыналды.

Сынамалау объектілері қолайлы геологиялық-геофизикалық сипаттамасы бар аралықтар болып табылды.

Сынамалау көмірсутек шикізатының өнеркәсіптік ағындарын анықтау, өнімді горизонттарда шоғырларды анықтау және олардың өнеркәсіптік маңыздылығын анықтау мақсатында жүргізілді.

Перспективалық қабаттарды сынау және сынау міндеттеріне келесі жұмыстар кірді: горизонтты ашу, ағынды шақыру, қабаттың қанығу сипатын анықтау, қабаттық сұйықтықтың, мұнай мен газдың сынамаларын алу, дебитті анықтау, ұңғыманы өлшеу, қабаттық қысымдарды, температураны және басқа көрсеткіштерді өлшеу.

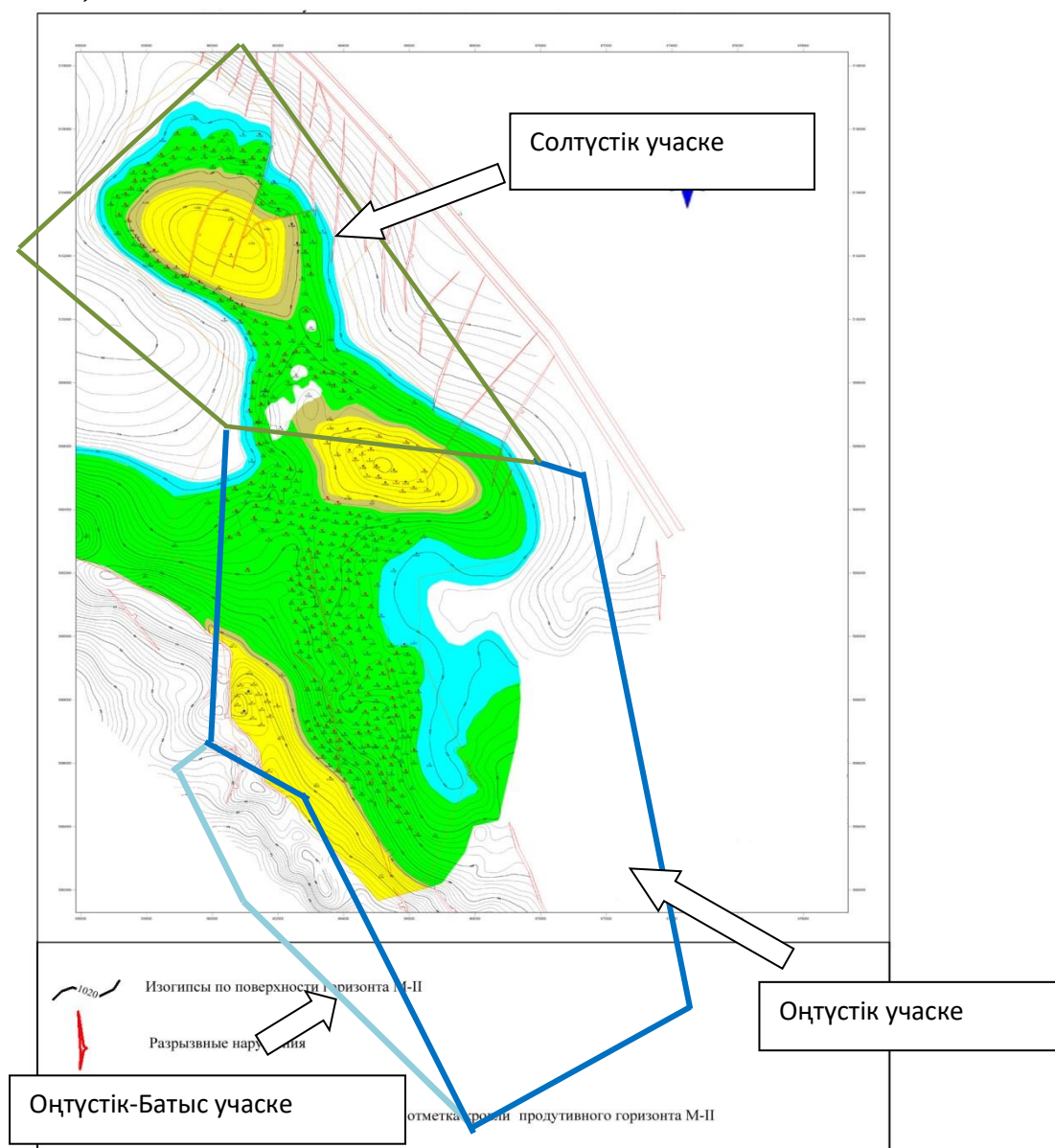
Өнімді шөгінділердегі зерттеулер әлсіз минералданған, сазды бұрғылау ерітіндісімен толтырылған ұңғымаларда жалпы қабылданған төмендегідей әдістеме бойынша жүргізілді: ашу, ағынды шақыру, зерттеу жұмыстарының кешенін жүргізу, ұсақтау, оқшаулау жұмыстары.

3 Кешенді кәсіпшілік және геофизикалық зерттеулердің нәтижелерін талдау және тиімділігін бағалау

3.1 Сейсмикалық зерттеулер нәтижелерін талдау

Жүргізілген сейсмикалық зерттеулер мен бұрғылау деректері бойынша кен орнының өте күрделі құрылымдық-тектоникалық құрылымы анықталды.

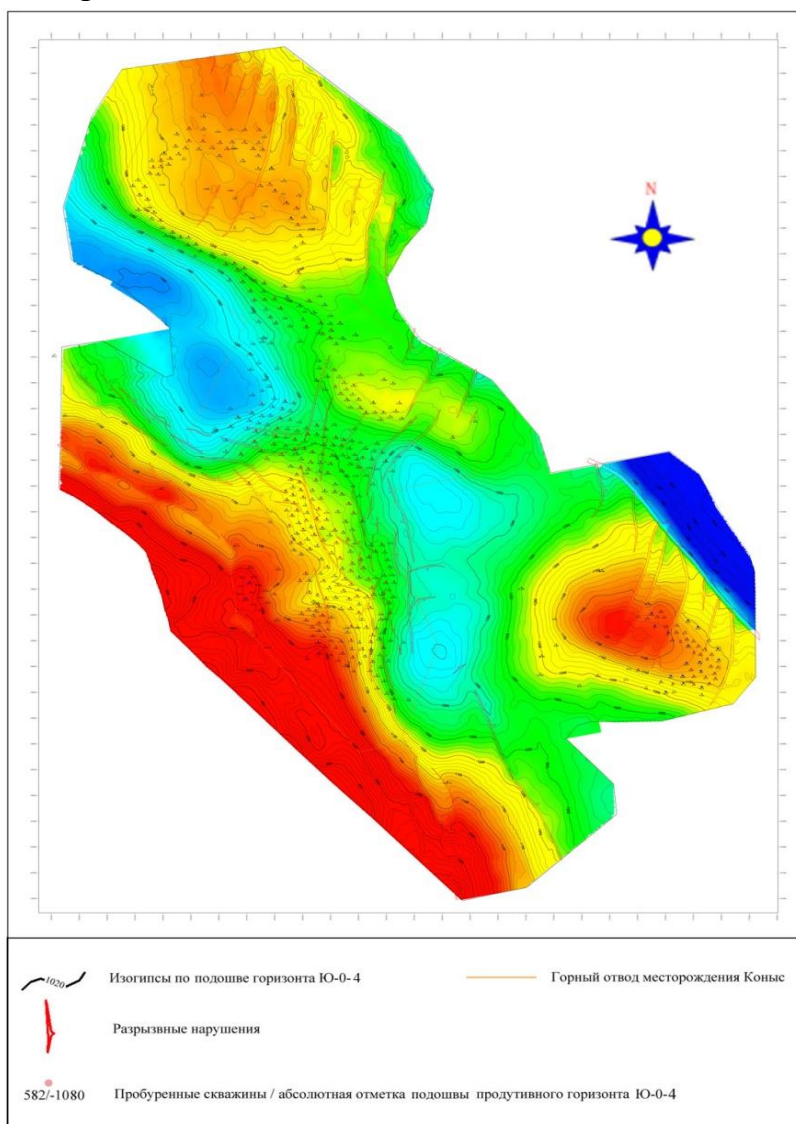
2013 жылы Қоныс кен орнында жаңа ұңғымаларды бұрғылау деректерін ескере отырып, 3Д сейсмикалық барлау материалдарын қайта түсіндіру орындалды. Нәтижесінде бор және Юра шөгінділерінің геологиялық құрылымы және тектоникалық бұзылу жағдайлары нақтыланды. Қоныс кен орны үш бөлікке бөлінген: солтүстік, оңтүстік және оңтүстік-батыс, олардың әрқайсысы жеке брахиантлинальдық құрылымнан тұрады (сурет 3.1).



Сурет 3.1 – М-II шағылысатын горизонт бойынша құрылымдық карта

Солтүстік және солтүстік-шығысқа қарай төменгі бордың неокомиялық шөгінділерінің табанының астына түсетін юра шөгінділері тек оңтүстік және оңтүстік-батыс аудандарда таралған және әртүрлі бағыттағы тектоникалық бұзылулар әр түрлі конфигурациядағы жеке блоктарға бөлінген.

Ю-0-4, Ю-0-3, Ю-0-2, Ю-0-1 шағылысатын горизонттардың құрылымдық жоспарлары ұқсас (3.2-3.6-сурет). ЖГ Ю-0-4 бойынша (сурет.3.2) Оңтүстік Оңтүстік учаске оңтүстік-батыстан негізгі тектоникалық бұзылумен бөлінген F2 субмеридиандық созылу. Көлемі бойынша ең үлкен Оңтүстік учаске келісімшарттық аумақтың бүкіл Орталық және Оңтүстік бөлігін алып жатыр және Солтүстік-Батыстан оңтүстікке қарай созылған брахиантиклинальды жартылай сулы құрылымды білдіреді. Бүкіл учаске бойынша учаскені жеке блоктар мен аймақтарға бөлетін көп бағытты тектоникалық бұзылулар сериясы байқалады. Оңтүстік учаске күмбезіндегі ең төменгі белгілер минус 1990 м белгілерде байқалған, моноклиналды шөгінділер солтүстік-батыс пен шығысқа -1290 және -1310 м абсолюттік белгілерге дейін батырылады.

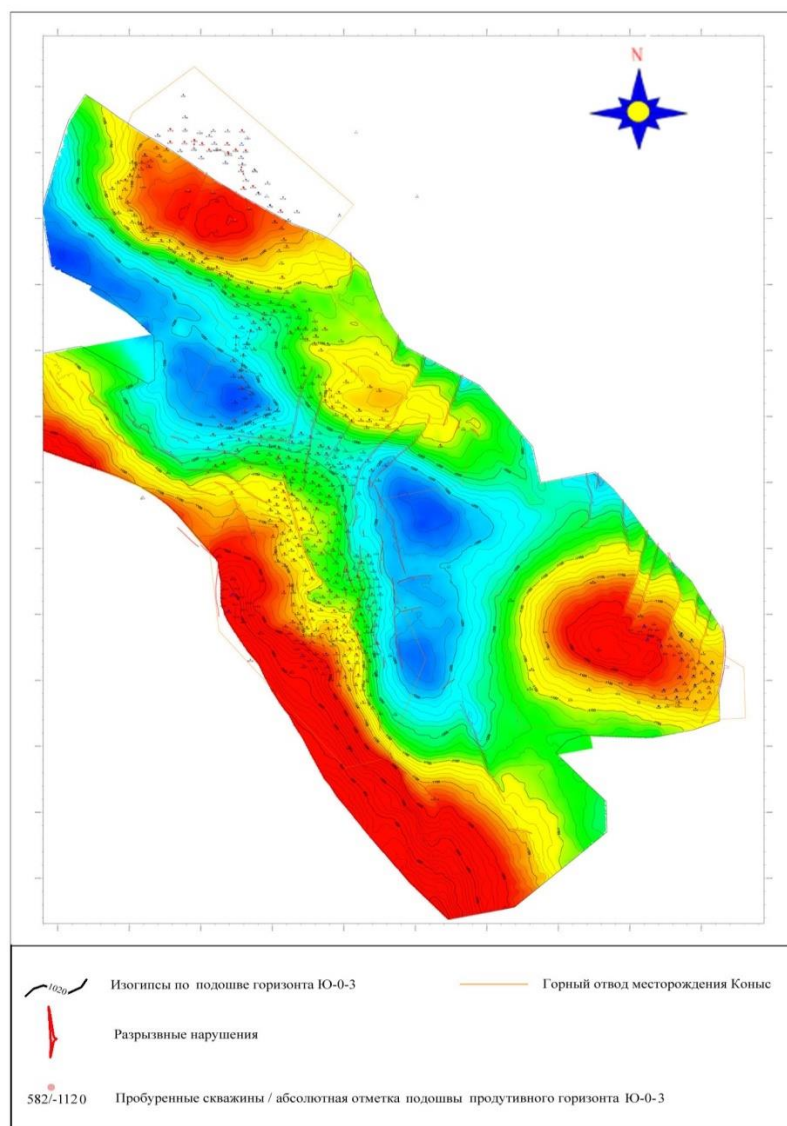


Сурет 3.2 – Шағылысатын горизонт бойынша Ю-0-4 құрылымдық картасы

Оңтүстік-батыс бөлігі батыстан F3 лықсымамен, ал шығыстан F2 лықсымасымен шектелген екі доғалы антиклиналды көтерілімімен оңтүстік бөлімнен бөлінген. Минималды белгілері 24-ЮК ұңғымасында -1076,9 м және 10-ЮК ұңғымасында -1067 м, шөгінділер моноклиналды шығысқа қарай -1160 м белгілеріне дейін.

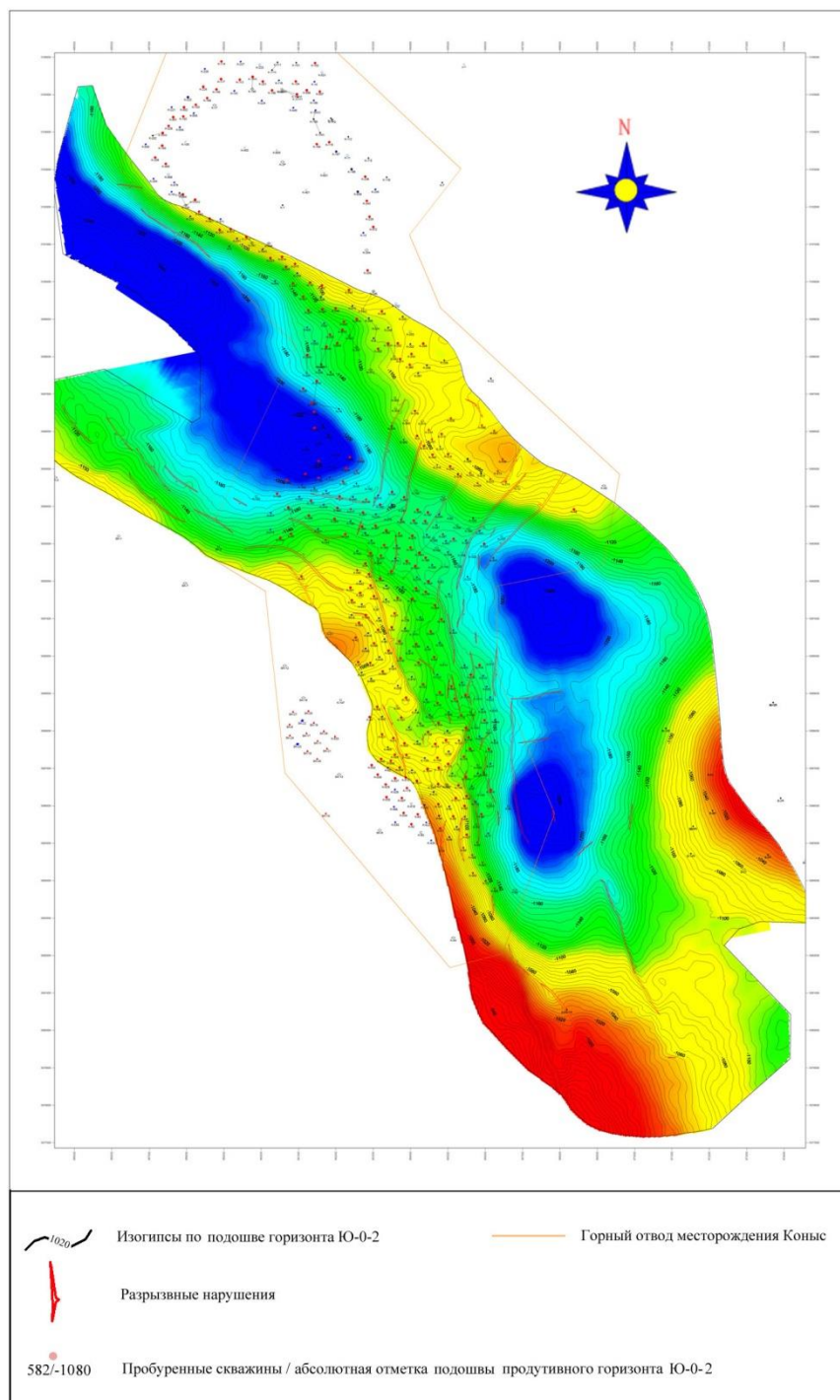
ЖГ бойынша Ю-0-3 (сурет. 3.3) Оңтүстік учаскеде тектоникалық бұзылулармен жеке блоктар және аймақтар оқшауланады, онда ең төменгі белгілер минус 1098, минус 1091 және тағы басқа метрді құрайды, моноклиналды шөгінділер солтүстік-батыс пен шығысқа абсолюттік белгілерге -1200 м дейін батады. Солтүстік-шығыста шөгінділер бор шөгінділерінің астына түседі.

Оңтүстік-батыс учаскеде ең төменгі белгілер 24-ЮК ұңғымасында -1022,4 м және 10-ЮК ұңғымасында -1009,5 м, моноклиналды шөгінділер шығысқа -1110 м белгіге дейін батырылады.



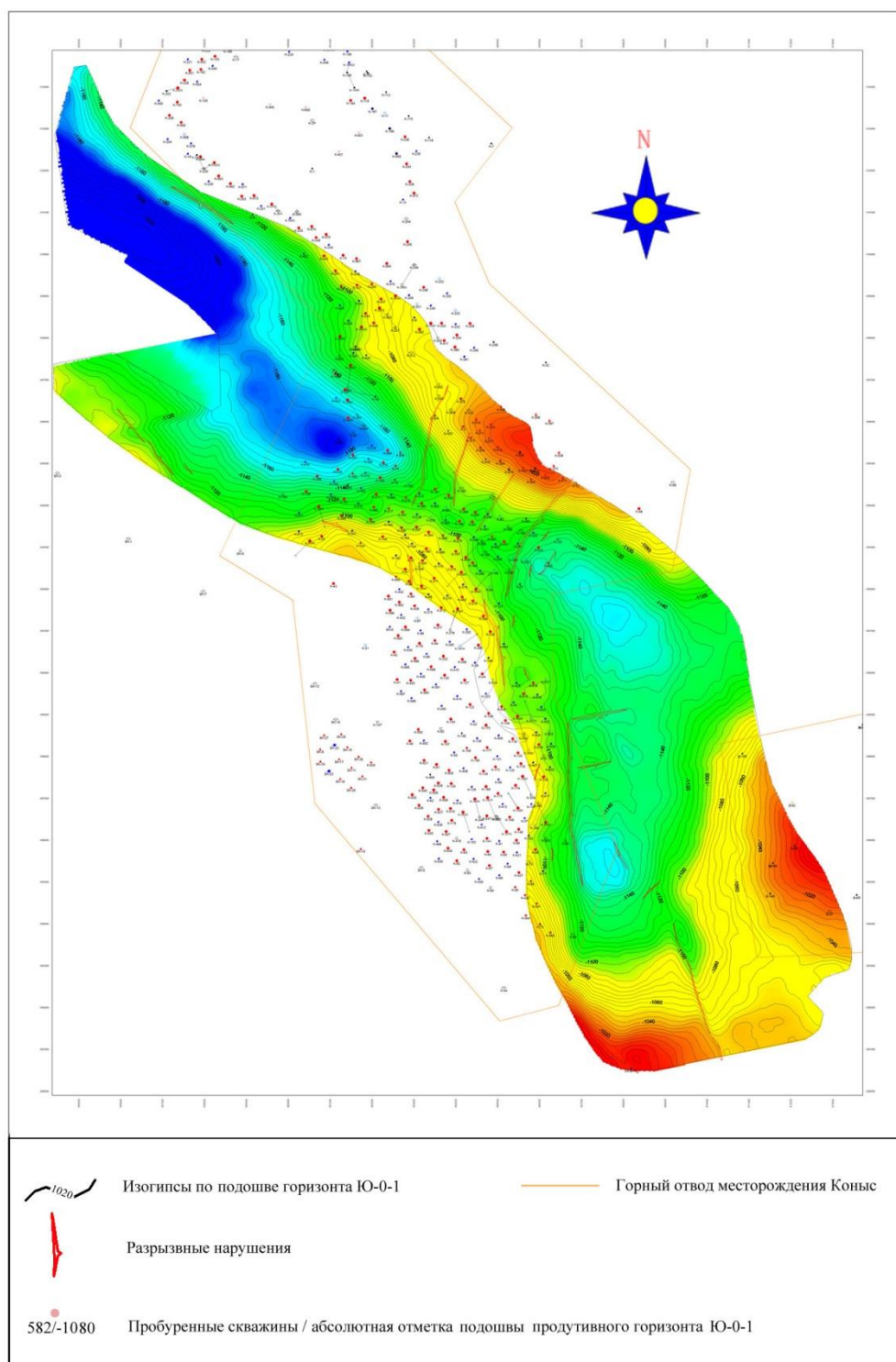
Сурет 3.3 – Ю-0-3 Шағылысатын горизонт бойынша құрылымдық карта

Ең төменгі белгілер минус 1069,5, 1079,3 және т. б. метрді құрайды, моноклиналиды шөгінділер солтүстік-батыс пен шығысқа -1150 м абсолютті белгілерге дейін түседі. Оңтүстік-Батыс учаскесінде ең төменгі белгілер - 986,4 м 24-ЮК ұңғымасында және -934,9 м 10-ЮК ұңғымасында, моноклиналды шөгінділер шығысқа -1050 м белгіге дейін батырылады.



Сурет 3.4 – Ю-0-2 шағылысатын горизонт бойынша құрылымдық карта

ОГ Ю-0-1 бойынша (сурет.3.6) Оңтүстік учаскенің солтүстік-шығыс бөлігі юралық шөгінділердің бор шөгінділерінің сыналау аймағымен бөлінген. Ең төменгі белгілер минус 997,9, 1005,9 және т. б. метрді құрайды, келісімшарттық аумақтың шегіндегі шөгінділер солтүстік-батыс пен шығысқа -1100 м абсолюттік белгілерге дейін тиеледі. Оңтүстік-батыс учаскесінің оңтүстік бөлігінде шөгінділер бордың астына түседі.



Сурет 3.5 – Ю-0-1 шағылысатын горизонт бойынша құрылымдық карта

Ең төменгі белгі -953,8 м 24-ЮК ұңғымасында, моноклиналды шөгінділер шығысқа қарай -1000 м белгіге дейін батырылады(погружается).

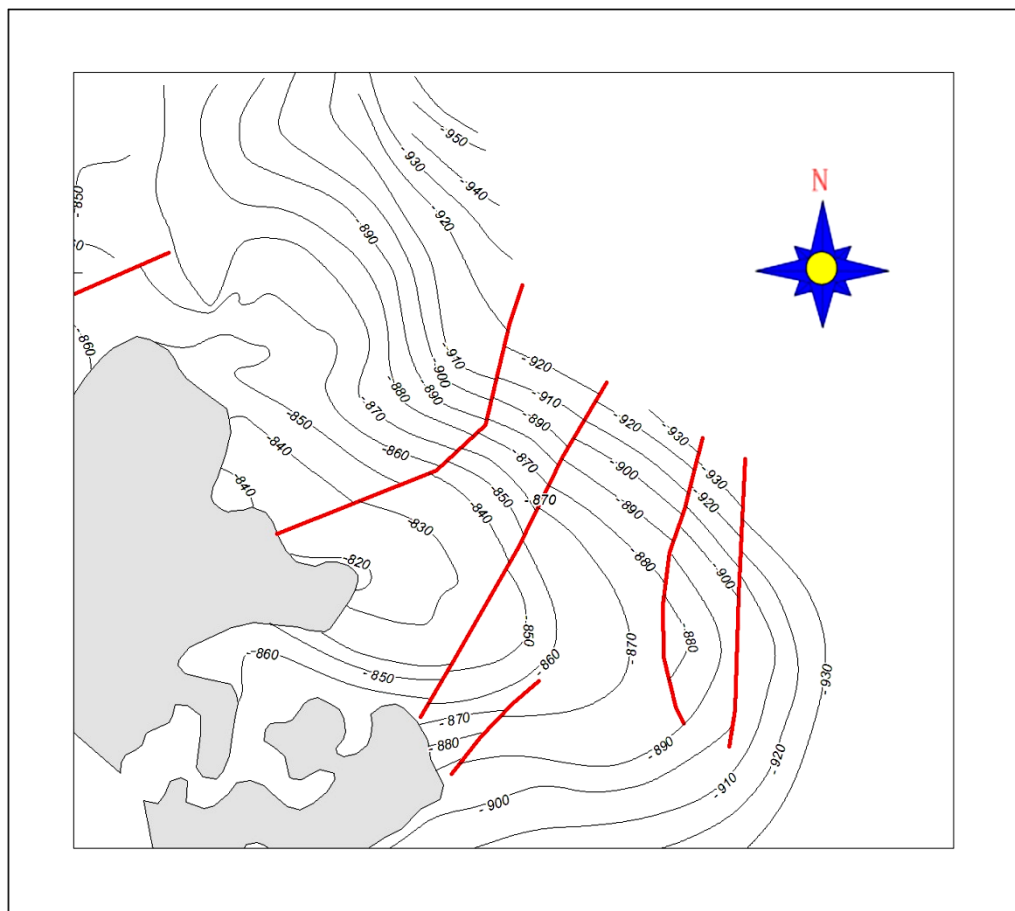
ЖГ М-II шатыры бойынша (сурет. 3.1) Арыскұм горизонтының құм қабатының төбесін сипаттайтын (төменгі неоком) үш бөлек учаске бөлінген: солтүстік, оңтүстік және оңтүстік-батыс, олардың әрқайсысы брахиантиклинальды құрылымдарды білдіреді.

Солтүстік учаскеде солтүстік-шығыс бөлігінде бірқатар жықпал (кулис) тәрізді тектоникалық субмеридиандық бұзылулар байқалды, көтерілу доғасы бірқатар әртүрлі бағытталған тектоникалық бұзылулармен қиындады. Жинақтағы(своде) ең төменгі белгілер-1017-1018 м, моноклиналды шөгінділер шығысқа қарай -1150 м белгіге дейін түседі.

Жинақтағы Оңтүстік учаске f1, f2 бойлық лықсымаларымен және f2 лықсымасына іргелес f3 көлденең лықсымасымен күрделенген. Тектоникалық бұзылыстардың амплитудасы 5 м-ден 20 м-ге дейін өзгереді. Жинақтағы ең төменгі белгілер -980 м, моноклиналды шөгінділер шығысқа қарай -1080 м белгіге дейін түседі.

Оңтүстік-батыс учаскесі батыстан, оңтүстіктен, шығыстан f2 және f3 тектоникалық бұзылыстарымен қорғалған жартылай күмбезді биікті білдіреді. Ең төменгі белгілер - 904 м 10-ЮК ұңғымасында, моноклиналды шөгінділер шығысқа қарай - 980 м белгіге дейін түседі.

ЖГ М-0-3 бойынша (3.6-сурет) құрылымдық жоспар ЖГ М-II құрылымын қайталайды. Құрылымның өзі f6 айырылымдық бұзылысы арқылы 2 бөлікке бөлінген, бұл өз кезегінде экран. Горизонттың минималды белгілері орталық бөлікте, шоғырларда айқындалды, одан ары қарай шөгінділер шығысқа қарай моноклиналды жоғарылайды.



Сурет 3.6 – М-0-3 шағылысатын горизонт бойынша құрылым картасы

М-0-2 ЖГ бойынша (3.5-сурет) құрылымдық жоспар М-II ЖГ құрылымын қайталайды, Солтүстік учаскедегі күмбездегі ең төменгі белгілер – 762 – 762,7 м, моноклиральды шөгінділер батысқа – 800 м және одан да көп, шығысқа – 870 м және одан да көп белгілерге дейін түседі. Оңтүстік учаскеде ең төменгі белгілер – 782,1 м, шөгінділер батыс пен шығысқа қарай 860 м және одан жоғары абсолюттік белгілерге дейін батырылады. Оңтүстік-батыс учаскесіндегі 24-ЮК ұңғымасында ең төменгі белгілер – 776,2 м және 10-ЮК ұңғымасында – 777,5 м, моноклиналды шөгінділер шығысқа қарай – 810 м белгіге дейін түседі.

Төменгі бордың шағылысатын горизонттары бойынша құрылымдық карталар бұрғылау деректерімен байланыстырылған және өнімді горизонттардың коллекторларының жабынында құрылымдық карталарды құру кезінде қолданылады.

3.2 Ұңғымалардың кешенді кәсіпшілік және геофизикалық зерттеу нәтижелерін талдау және тиімділігін бағалау

3.2.1 Тиімді қалыңдығын бөлу әдістемесі және коллектор қабаттарының сипаттамасы

Өнімді горизонттардың коллекторлары түйіршікті типке жатады және құмтастар мен құмды, қиыршық тасты қабаттары бар алевролиттерден тұрады.

Коллекторларды бөлу және олардың тиімді қалыңдығын бағалау үшін геологиялық-геофизикалық зерттеулердің барлық кешені пайдаланылды. Бұл ретте геофизикалық деректерді қорыту, қабаттарды сынамалау нәтижелерімен және кернмен салыстыру процесінде белгіленген критерийлер негізге алынған.

Коллекторларды бөлу және тиімді қалыңдығын бағалау - тау жыныстарының терригендік типіне тән сапа белгілері бойынша, қолданыстағы ережелерге сәйкес, өнімді қалыңдық қимасының барлық ерекшеліктерін ескере отырып жүргізілді.

Қимада коллекторларды бөлудің сапалық белгілеріне мыналар жатады:

- саз қабығының болуы немесе кавернограммада номиналды диаметрді сақтау;
- градиент-зондтан потенциал-зондтың оң өсуі;
- сыйымды жыныстарға қатысты табиғи радиоактивтіліктің төмендеуі және қайталама гамма-белсенділік мәндерінің артуы;
- мұнай бөлігіндегі кедергі күшінің жоғарылауы.

Қимада кенорын 11 өнімді горизонтқа бөлінеді:

М-0-1, М-0-2, М-0-3, М-0-4, М-0-5, М-II, Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4.

Тиімді қалыңдықты анықтау кезінде коллекторлық қабаттардан тығыз және сазды қабаттар алынып тасталды.

Саздар–радиоактивті каротаж, кавернометрия әдістерінің көрсеткіштері бойынша және ПС бойынша бөлінді. Тығыз, төмен кеуекті жыныстар жоғары кедергіге ие, бұл өнімді коллекторлардың кедергісінен едәуір асып түседі, сол себепті микрозонд (бүйірлік каротаж, микробүйірлік каротаж) диаграммаларында тығыз және төмен кеуекті қабаттарды бөліп тастай аламыз. Сондай-ақ, олардың болуы акустикалық, тығыздық және радиоактивті каротаж көрсеткіштерімен бақыланды.

Ұңғымалар қимасындағы газбен қаныққан коллекторлар нейтрондық каротаж әдісі бойынша өте төмен кеуектілікпен сипатталады ол акустикалық және тығыздық каротаждарымен салыстырғанда төмен кеуектілікті көрсетеді, бұл газ қабаттарын мұнайдан нақты ажыратуға мүмкіндік береді. Газ қабаттарының кедергісі кең ауқымда өзгереді 5,0-32,0 Омм аралығы.

Мұнай қабаттарының кедергісі 6-дан 46,0 Омм-ге дейін өзгереді; сулы қабаттардың кедергісі 1.4-тен 6.0 Омм-ге дейін.

Алайда, шын мәнінде, ерітіндінің резервуарға енуіне және нейтронды

каротаж көрсеткіштері төмен тереңдігіне байланысты газды қабаттарда айтарлықтай азаяды және іс жүзінде кеуектілігі бірдей сулы жыныстар мен мұнай жыныстарының көрсеткіштерінен айырмашылығы жоқ. Нәтижесінде газға қаныққан қабаттарды анықтау қиындайды.

Мұндай жағдайда қабаттардың газ, мұнай немесе суға қаныққан коллекторларға жататындығын қорларды есептеуде қабылданған ГНК, ГВК немесе ВНК жағдайының абсолюттік белгілері бойынша белгілейді.

3.2.2 Литологияның анықтамасы

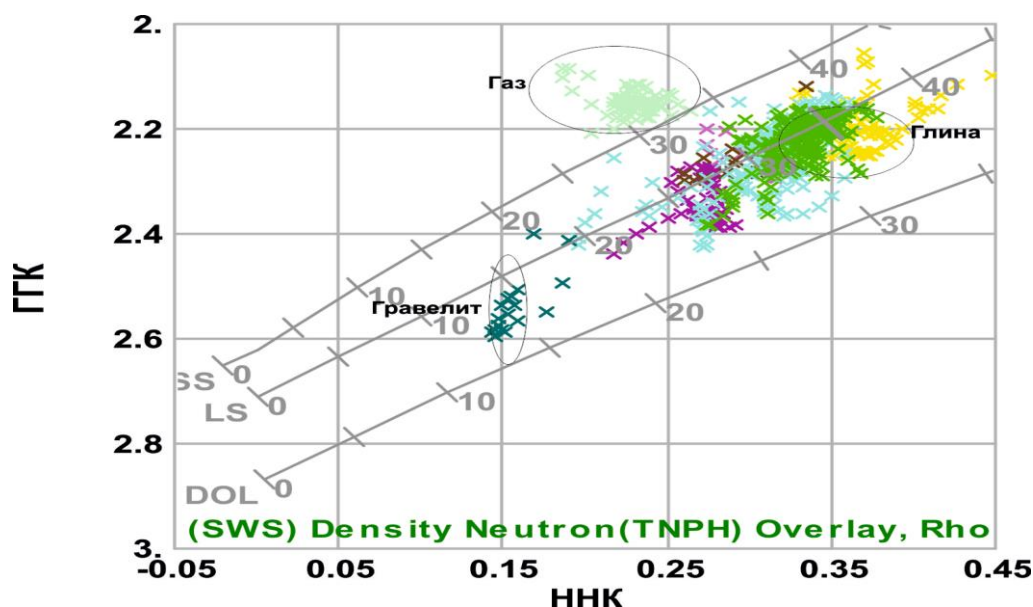
Геофизикалық әдістер бойынша ГГК-п (тығыздық каротажы) – ННК Кп (нейтрондық каротаж) – нүктелердің көпшілігі негізінен әктас сызығында болады (3.7-сурет), бұл құмтас пен гравелиттің қабаттасуымен сипатталатын негізгі мәліметтермен расталады.

Құмтастар әктасты, шиыршықталған және жартылай шиыршықталған сирек қиыршықтас қосындылары бар.

Құрылымы – псефит-псаммитті. Нашар сұрыпталған. Қиыршықтас - бұл әртүрлі құрамдағы жыныстардың сынықтары. Эрозияға ұшыраған шөгінді жыныстар-көмір, сазды жыныстар, алевролит және т.б. Сондай-ақ кварц, дала шпаты, слюда сынықтары.

Саздар алевитті, әктасты, полиминералды. Сазды минералдар (каолинит, монтмориллонит, гидрослюда) қабатты силикаттармен ұсынылған.

Кроссплоттың мысалында сазға арналған НГК бойынша Кп 0.34-тен 0.38 бірл/шамаға дейін өзгеретінін көруге болады. Сазға арналған ГГКп 2.18-ден 2.36 г/см³-ге дейін өзгереді.(3.7-сурет)



Сурет 3.7 – ГГКп-Кп (НГК) кешені бойынша литология сапасын бағалау және анықтау

3.2.3 Саздылық коэффициентін анықтау

Саздылықты анықтау үшін ГК әдісі қолданылды, ал флюидтерді бағалау үшін индукциялық немесе бұйірлік каротаж деректері бойынша анықталған қойнауқаттың және жуылған аймақтың кедергісі(УЭС) пайдаланылды.

Саздылық зерттелген жыныстардың табиғи гамма-белсенділігінің саздың құрамына тәуелділігі бойынша анықталды, ГК(GR) қисығы Ларионовтың-жыныстардың саздылығына қатысты "айырмашылық" салыстырмалы параметріне тәуелділігі бойынша саздылық коэффициентіне қайта есептелді:

$$\Delta GR = \frac{GR - GR_{mn}}{GR_{mx} - GR_{mn}}, \quad (1)$$

мұндағы GR_{min} және GR_{max} құмтастар мен саз қабаттарына қатысты байқалған ең жоғары және ең төменгі көрсеткіштер.

ГК әдісінің ақпараттылығы әлсіз болған жағдайда (литологиямен байланысты емес аномалиялар) саздылық SGK (спектрлік гамма каротаж) қисығы бойынша анықталды.

Көлемді сазды есептеу кезінде бағдарламада **Larionov Old Rock** формуласы қолданылды:

$$V_{sh} = 0.33 * (2^{(2 + \Delta GR)} - 1).$$

ПС бойынша саздылықты анықтау кезінде төмендегідей формула қолданылды:

$$\Delta PC = \frac{PC - PC_{min}}{PC_{max} - PC_{min}}, \text{ мұндағы } PC - \text{өздігінен поляризация}$$

потенциалының ағымдағы мәні;

PC_{min} – сазды емес жыныстардағы өздік поляризация потенциалының мәні;

PC_{max} – саздағы өздік поляризация потенциалының мәні.

3.2.4 Кеуектілік коэффициентін анықтау

Коллекторлық қабаттардың кеуектілігі негізгі үлгілерді зертханалық зерттеу нәтижелері мен ҰГЗ әдістері бойынша анықталды.

Литологияны ескере отырып, кеуектілікті анықтау үшін нейтрондық кеуектілік, акустикалық каротаж деректері және гамма-гамма тығыздықты каротаж әдісі қолданылды.

Кеуектілігі АК бойынша келесі формуламен есептелді:

$$\phi = \frac{Dt - Dtma - Vcl \times (Dtcl - Dtma)}{(Dtfl \times Sxo + Dthy \times (1 - Sxo) - Dtma) \times Cp}$$

мұндағы Dt – аралық уақыттың ағымдағы мәні;

Dtma – жыныстағы аралық уақыттың мәні 180 мкс/м-ге тең;

Dtfl – жуу сұйықтығындағы аралық уақыттың мәні 620 мкс/м-ге тең;

Dtclay – саздағы уақыт интервалының мәні бор шөгінділері үшін 345 мкс/м-ге тең; _ - юра шөгінділері үшін;

Dthy - мұнайдағы аралық уақыттың мәні;

Vclay – тау жыныстағы саз минералдарының көлемдік құрамы;

Sxo – қабаттың жуылған аймағы;

Cr – 1 - ге тең нығыздау коэффициенті (цементтелген құмтас үшін қабылданған әдістемелік ұсынымдарға сәйкес).

Кеуектілікті Кп/НГК бойынша анықтау төмендегідей формуламен жүзеге асырылды:

$$\phi = (\phi_{neu} - Vcl \times NeuCl + NeuMatrix + Exfact + NeuSal) / (Sxo + (1 - Sxo) \times NeuHyHI),$$

мұндағы ϕ_{neu} - жалпы нейтрондық кеуектіліктің ағымдағы (текущий) мәні;

Vcl – көлемді саз;

NeuCl – нейтрондық каротаж деректері бойынша саздың мәні.

NeuMatrix – нейтрондық матрицаны түзету;

NeuSal – нейтрондық каротаж деректері бойынша нейтрондық тұздылықты түзету;

Exfact – нейтрондық каротаж деректері бойынша экскавация коэффициенті;

NeuHyHI – нейтрондық каротаж деректері бойынша көмірсутектердің айқын (кажущи) сутегі көрсеткіші;

Sxo – жуылған аймақтың сумен қанығуы.

НГК деректері бойынша кеуектілікті анықтау үшін шартты бірлікте жазылған нейтрондық кеуектілік жалпы қабылданған әдістеме бойынша анықталды.

ГГКп бойынша кеуектілікті анықтау мынадай формула бойынша жүзеге асырылды:

$$\phi = (\rho_{ma} - \rho_b - Vcl \times (\rho_{ma} - \rho_{cl})) / (\rho_{ma} - \rho_{fl} \times Sxo - \rho_{hy_ap} \times (1 - Sxo)),$$

мұндағы ρ_b – ГГКп-ның ағымдағы (текущее) мәні;

ρ_{ma} – матрицаның тығыздығы;

ρ_{cl} – саз тығыздығы;

ρ_{fl} – сүзгі (фильтр) тығыздығы;

ρ_{hy_ap} – көмірсутек тығыздығы;

Vcl – көлемді саздылық;

Sxo – жуылған аймақтың сумен қанығуы.

Кп кеуектілік коэффициентін есептеу үшін қолданылатын кіріс тұрақтылары келесідей қабылданды,

- $\delta_{ск}$ - құмтас – бор (М-0-1-М-0-5 = 2,69 г/см³; М-II = 2,71 г/см³)

юра (Ю-0-1 - Ю-0-4 = 2,69 г/см³);

- $\delta_{ж}$ - 1,0 г/см³.

М-5 горизонтының табанындағы саз қабаттары тірек қабаттары ретінде алынды. Ұңғымалар бойынша тірек қабаттарының сипаттамасы 11-қосымшада келтірілген (V том).

Коллекторлық қабаттар бойынша кеуектіліктің белгілі бір мәндері 0,10-0,40 д.ед. шегінде өзгереді.

Горизонттың өнімді бөлігіндегі керн бойынша Кп және ҰГЗ бойынша Кп деректерін салыстыру кесте-4 келтірілген.

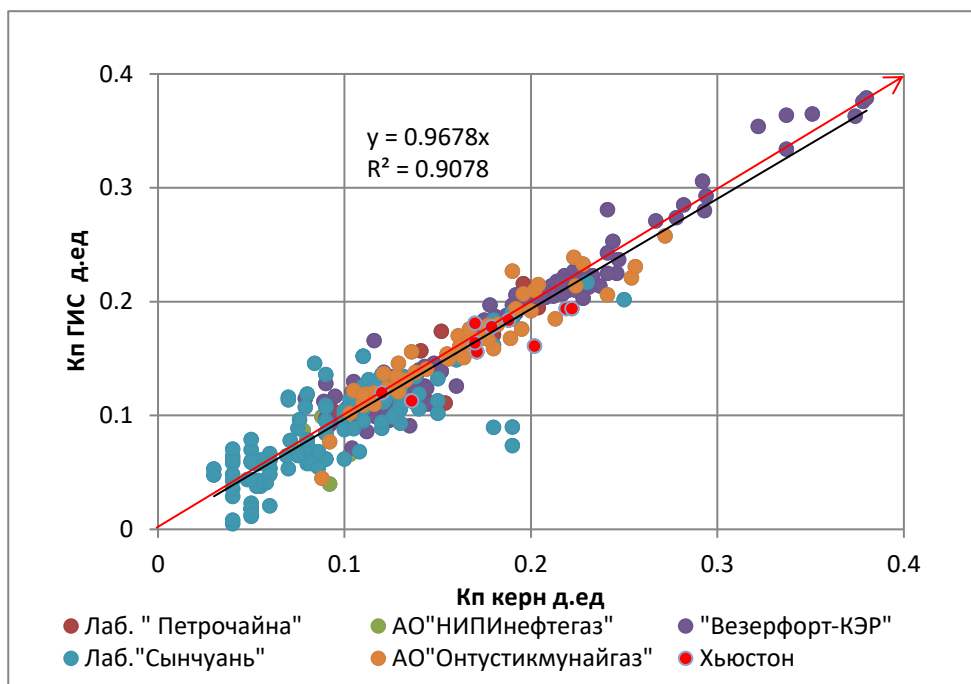
Кесте 4 – Горизонттың өнімді бөлігіндегі керн және ҰГЗ бойынша **Кп** деректерін салыстыру

Горизонт	Анықтамалар саны	Кп керн (орт.арифм)	Кп ҰГЗ салыст	
			газ	мұнай
М-0-1	45	0,38	0,27	
М-0-2	30	0,24	0,27	
М-0-3	-	-	0,21	0,23
М-0-4	6	0,23	0,23	
М-0-5		-	0,23	
М-II	140	0,18	0,18	0,14
Ю-0-1	116	0,22		0,21
Ю-0-2-1	45	0,20		0,20
Ю-0-2-2	74	0,21		0,20
Ю-0-4	-	-		0,19
Оңтүстік-батыс учаске				
М-0-1		-	0,28	-
М-0-5	13	0,28		-
М-II	16	0,21		-
Ю-0-1	2	0,25	0,23	-
Ю-0-2	4	0,14	0,18	0,21
Ю-0-3	94	0,21	0,20	0,20
Ю-0-4	38	0,22		-

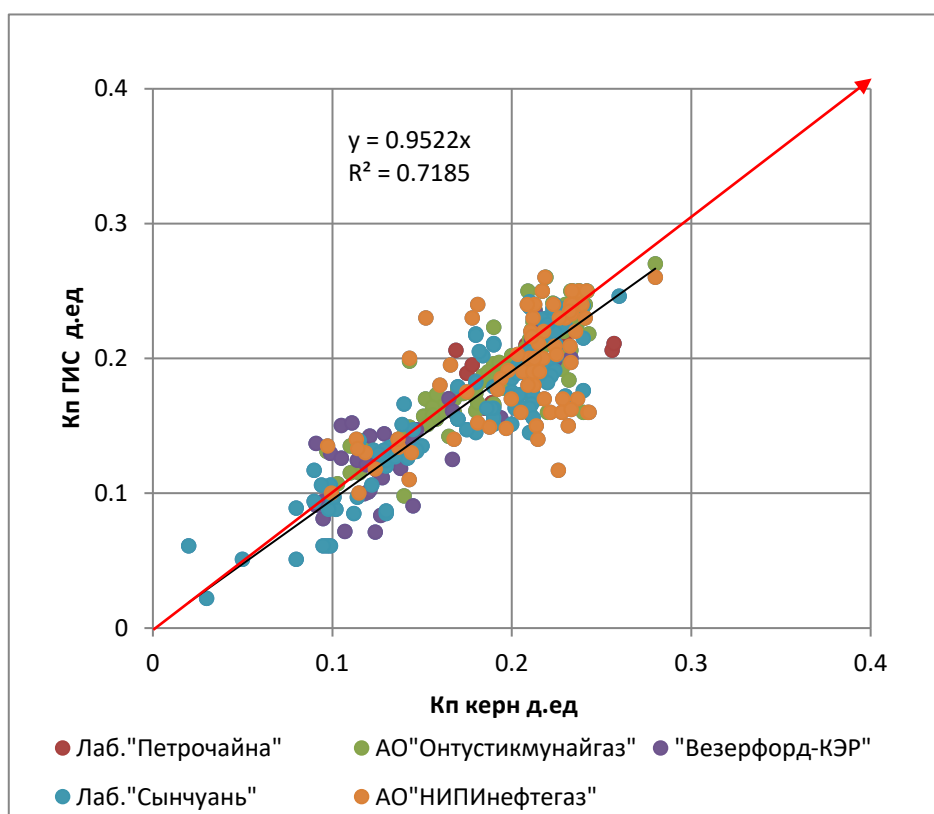
Негізгі талдау деректері ҰГЗ деректері бойынша кеуектілікті тексеру және растау үшін пайдаланылды. "Кп керн – Кп ҰГЗ" салыстыру кезінде литология бойынша неғұрлым біртекті қабаттардың аралықтары алынды. График әр түрлі зертханалардағы кеуектілік коэффициенттерін көрсетеді, ҰГЗ және кернге сәйкес кеуектілік коэффициенттерінің ұқсастығы жақсы, бор шөгінділерінде 0.91, Юра шөгінділерінде 0.72 корреляция коэффициенті бар.

ҰГЗ және Кернмен анықталған кеуектілік коэффициенттерін салыстыру (3.8 и 3.9 сурет) кестеде келтірілген.

ҰГЗ деректері бойынша кеуектілік пен мұнайға қанықтылық шамаларын жылдарына қарай салыстыру кесте 5 келтірілген.



Сурет 3.8 – Бор шөгінділеріндегі Керн және ҮГЗ бойынша Кп шамаларын зертханалық салыстыру



Сурет 3.9 – Бор шөгінділеріндегі Керн және ҮГЗ бойынша Кп шамаларын зертханалық салыстыру

Кесте 5 – ҰГЗ деректері бойынша кеуектілік пен мұнайға қанықтылық шамаларын жылдарына қарай салыстыру

Горизонт	2011г.			2014г.	
	аймақ	Кк	К г/К м	Кк	К г/К м
М-0-1	ЧГ	0,28	0,65/	0,27/	0,63/
М-0-2	ЧГ	0,29	0,53/	0,27/	0,56/
М-0-3	ЧГ	0,20	0,55/	0,21/ 0,23	0,55/ 0,57
М-0-4	ЧГ	0,17	0,50/	0,23/	Кп
М-0-5	ЧГ	0,23	0,52/	0,23/	0,52/
М-II	ЧГ	0,19	0,73/	0,18	0,73/
	ГН	0,15	0,61/	0,20	0,59/
		0,15	/0,69	0,15	/0,68
	ЧН	0,15	/0,65	0,14	/0,64
Ю-0-1	ВН	0,20	/0,57	0,20	/0,57
	ЧН	0,22	/0,54	0,21	/0,52
Ю-0-2-1	ВН	0,20	/0,53	0,20	/0,51
	ЧН	0,20	/0,56	0,20	/0,55
Ю-0-2-2	ВН	0,22	/0,56	0,22	/0,55
Ю-0-4	ЧН	0,20	/0,55	0,20	/0,58
Ю-0-4	ГВ	0,19	0,68/	0,19	0,68/
Оңтүстік-батыс учаске					
М-0-1	ГВ	0,28	0,58/	0,28	0,58/
Ю-0-1	ЧГ	0,25	0,56/	0,23	0,55/
Ю-0-2	ГН	0,18	0,63/	0,18	0,63/
	ЧН	0,24	/0,53	0,21	0,51/
Ю-0-3	ГН	0,20	0,59/	0,20	0,56/
	ЧН	0,20	/0,53	0,20	0,53/
	ВН	0,22	/0,46		

3.2.5 Мұнайға қанығу коэффициентін анықтау

Мұнайға қанығу коэффициенті төмендегідей анықталады:

$$K_m = 1 - K_c$$

Кс-ны анықтау кезінде бастапқы деректер: мұнайға қаныққан коллектордың кедергісі, 100% сумен қанықтыру кезіндегі қабаттың кедергісі, қанықтыру параметрінің судың қанығуына тәуелділігі болды.

K_n ҰГЗ – тиімді кеуектілік, д. ед.;

P_n - қабат кедергісі, омм;

P_v - қабат суларының кедергісі

$$M-0-1 \text{ и } M-0-2 = 0,16 \text{ Омм};$$

$$M-0-3 - M-0-5 = 0,12 \text{ Омм};$$

$$M-II = 0,085 \text{ Омм};$$

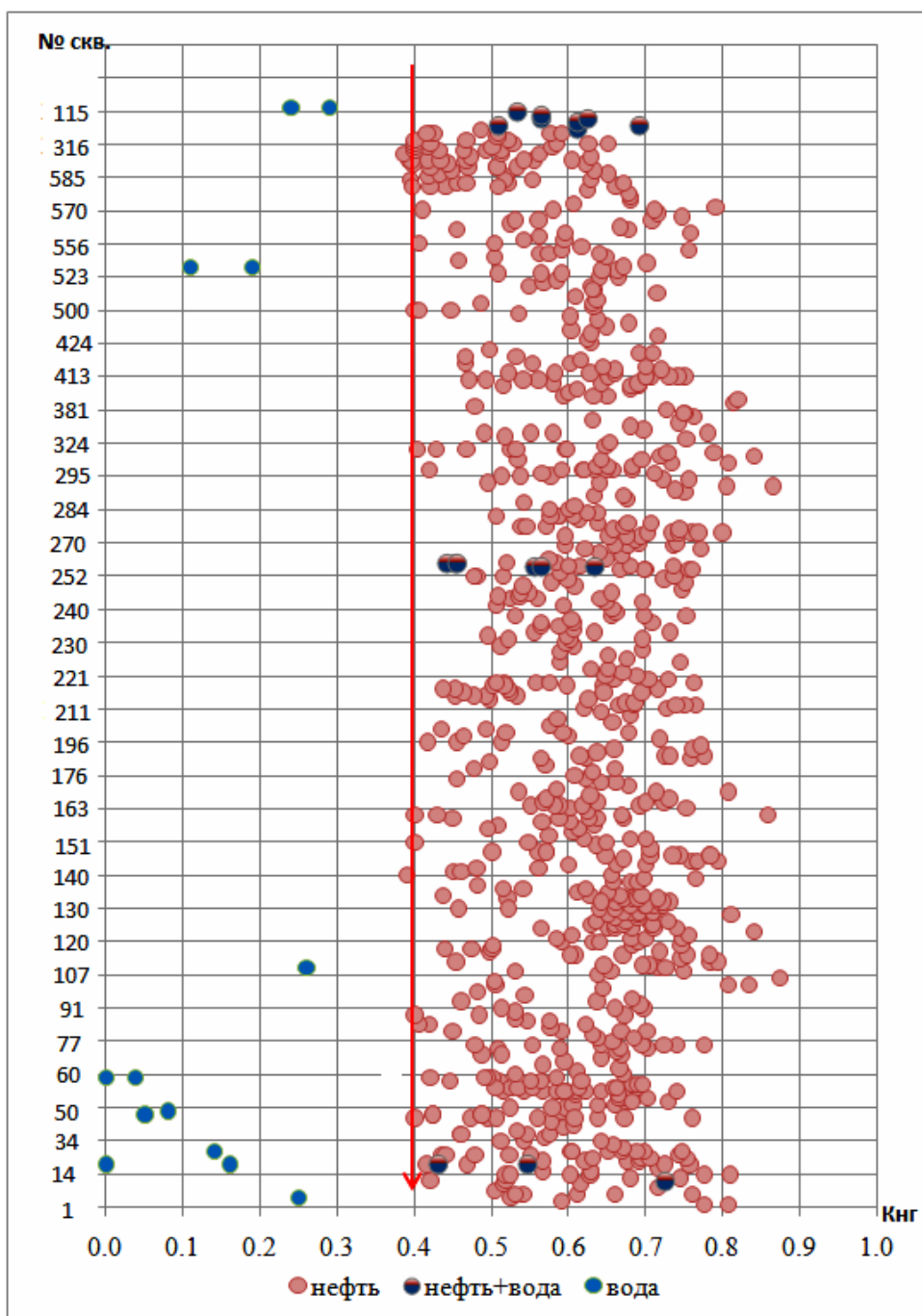
$$Юра = 0,075 \text{ Омм}.$$

А, m, n кіріс константалары (М-0-1 - М-0-5) Бектас керн талдауларының деректері бойынша құрылған петрофизикалық тәуелділіктер бойынша қабылданған.

Кс-ның сумен қаныққан нәтижелері қисықтар түрінде планшеттерде келтірілген.

Алынған Кмг мұнай-газ қанықтылығының коэффициенттері 0,40-0,87 бірл/шама. шегінде өзгереді. Кмг шекаралық мәні сынамалау деректері бойынша анықталған және 0,40 бірл/шама тең қабылданған.

3.10-суретте сынамалау кезінде газ, мұнай және су ағындары алынған ұңғымалар бойынша сынамаланған қабаттарда есептелген Кмг-дың таралуы көрсетілген.



Сурет 3.10 – Сынамалау нәтижелері бойынша Кмг шекаралық мәнін анықтау

3.2.6 Газ-су, газ-мұнай және су-мұнай байланыстарын анықтау

Сынау деректері бойынша ГВК және ГНК-ның жағдайы ерекшеленген. Мұнай-сумен жанасу – ВНК (БК немесе ИК) кедергі әдістері деректері бойынша, сулы қабаттағы кедергі қисығының күрт төмендеуіне сәйкес анықталды.

ҰГЗ деректері бойынша қабылданған ГВК, ГНК және ВНК ережесі кесте 6 келтірілген.

Кесте 6 – ҰГЗ деректері бойынша қабылданған ГВК, ГНК және ВНК ережесі

Горизонт	№ ұңғы	Тереңдік, м		Теспелеу мәліметтері мен нәтижелері	
		Каротаж бой-ша, м	Абсолюттік белгі б-ша, м	Теспелеу интервалы, м	Сынамалау нәтижелері
1	2	3	4	5	6
М-0-2 (ГВК)	12	1002,0	-811,0	955,0-1005,0	Q _г =14,95мың.м ³ /тәул Q _в =17,28 м ³ /тәул
М-0-3 (ВНК)	311	1030,0	-838,8	1025,6-1030	Q _ж =1,6м ³ /тәул, сулануы 8%
	597	1032,1	-840,6	1027-1030	Q _ж =29,0м ³ /тәул, сулануы 75%
	598	1025,3	-837,1	1027-1028	Q _ж =32,4м ³ /тәул, сулануы 85%
М-0-4 (ГВК)	317	1042	-851,8	-	-
М-II (ВНК)	20	1290,6	-1085,6	1285,0-1289,0 1289,0-1292,0	Мұнай+су
	5	1276,9	-1079,2	1270,0-1276,0	Мұнай+су
	227	1282,0		1277,0-1278,5	Q _н =81,4м ³ /тәул Q _в =4,7м ³ /тәул
М-II (ГНК)	205	1248,2	- 1053,3	1251,0-1254,0	Q _н =7,7м ³ /тәул
	209	1246,7		1244,5-1248,5	Q _г =3,7тыс.м ³ /тәул Q _н =42,2 м ³ /тәул
	21	1226,3	-1038,0	1218,0-1229,0	Q _г =35,56тыс.м ³ /тәул Q _н =7,2м ³ /тәул
	134	1224,6		1226,0-1235,2	Q _г =1,1тыс.м ³ /тәул Q _н =15,3 м ³ /тәул
	143	1226,0		1220,0-1232,0	Q _г =0,2тыс.м ³ /тәул Q _н =3 м ³ /тәул
	144	1225,0		1217,2-1230,4	Q _г =0,2тыс.м ³ /тәул Q _н =12 м ³ /тәул
	217	1225,3		1228,0-1236,4	Q _г =2,98тыс.м ³ /тәул Q _н =31м ³ /тәул
	218	1225,5		1227,0-1229,0	Q _г =2,4тыс.м ³ /тәул Q _н =24,9м ³ /тәул
	261	1228,1		-	-
	262	1225,5		1231,7-1235,7	Q _г =2,8тыс.м ³ /тәул Q _н =39,2м ³ /тәул
	267	1226,0		-	-

	273	1219,5		1220,0-1228,0	$Q_{г}=0,92 \text{ тыс. м}^3/\text{тәул}$ $Q_{н}=7,4 \text{ м}^3/\text{тәул}$
	276	1227,5		1229,5-1237,4	$Q_{г}=0,1 \text{ тыс. м}^3/\text{тәул}$ $Q_{н}=7,3 \text{ м}^3/\text{тәул}$
	280	1227,1		-	-
	321	1223,0		1224,0-1226,0 1226,5-1232,2	$Q_{г}=0,3 \text{ тыс. м}^3/\text{тәул}$ $Q_{н}=6,3 \text{ м}^3/\text{тәул}$
Ю-0-1 (ВНК)	261	1268,6	-1078,5	1255,3-1256,3 1262,4-1264,6 1265,6-1268,0	$Q_{н}=21 \text{ м}^3/\text{тәул}$
Ю-0-2-1 (ВНК)	533	1177,6	-1053,2	-	-

3.2.7 Кернді зертханалық зерттеу кешені мен әдістері

Жалпы АО «Онтустикмунайгаз», ТОО СП «Куатамлонмунай», ТОО «Мунайгазгеолсервис» (г.Кызылорда), АО «НИПИнефтегаз» кен орындары бойынша ұңғымалардан іріктелген кернді зерттеу қабат физикасы зертханаларында жүргізілді.

Керннің зерттеу кешеніне төмендегідей анықтамалар кірді:

- Кеуектілік (толық және ашық);
- Тау жыныстары мен дәндердің тығыздығы;
- Газ өткізгіштігі;
- Клинкаберг бойынша өткізгіштік;
- Ауа өткізгіштігі;
- Гранулометриялық құрам;
- Карбонаттылығы;
- Меншікті электр кедергісі (R_p және R_n);
- Қалдық судың қанығуы және капиллярлық қысым қисықтары.

Бұрғыланған 40, 41, 49, 74, 520, 551, 16-ЮК ұңғымалардан алынған 2014 жылғы кернді зерттеу "SichuanHengyiPetroleumTechnicalServices" ЖШС зертханасында (Қытай, Сычуань қ.), 43, 48, 530, 532 ұңғымалардан - "Везерфорд-КЭР" ЖШС зертханасында (Ақтау қ.) өткізілді.

"SichuanHengyiPetroleumTechnicalServices" ЖШС (Сычуань қ., Қытай) зертханасында стандартты және арнайы зерттеу кешендері жүргізілді.

Зерттеулердің стандартты жиынтығына кеуектілікті, өткізгіштікті, Клинкабергтің өткізгіштігін, тау жыныстарының тығыздығын, карбонат мөлшерін анықтау, түйіршіктердің мөлшерін талдау кірді.

Арнайы кернге талдау келесі жұмыс түрлерін қамтыды:

- кеуектілік пен қысым өткізгіштігін анықтау,
- мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштігін өлшеу,
- мұнайды сумен ығыстыру коэффициентін анықтау,
- капиллярлық қысымды сынаптық талдау, шлифтер сараптамасы.

"Везерфорд-КЭР" ЖШС (Ақтау қ.) зертханасында табиғи гамма-

белсенділікті өлшей отырып, керн үлгілерін спектрлік гамма-сканерлеу, керн бойынша өткізгіштік профилін өлшеу, күннің және ультракүлгін сәуленің жарығында кернді суретке түсіру, кернді литологиялық макро сипаттау, стандартты талдау жүргізілді.

Негізгі керннің стандартты талдауы кеуектілікті анықтаудан, өткізгіштікті, Клинкенбергтің өткізгіштігін, түйіршіктің тығыздығын, мұнайға қанықтылықты және суға қанықтылықты, гранулометриялық (бөлшек мөлшерін) талдаудан тұрады.

Спектрлік гамма-каротаж (СГК) кезінде жыныстың жиынтық табиғи радиоактивтілігін (гамма-каротаж) және ондағы калийдің, уранның және торийдің бөлек құрамын анықтайды. СГК-ды саздың құрамын бағалау үшін пайдалану саздың көлемдік құрамын және $K_{\text{саз}}$ мөлшерін де, саз құрамының түрін анықтау міндеттерін де жеңілдетеді. Біздің жағдайда СГК кернге қатысты ГК әдісі бойынша деректермен жақсы салыстырылады, сондай-ақ СГК бойынша құрамында калий, торий және уран бар аномальді учаскелер байқалмайды.

Керн кесіндісі бойынша өткізгіштік профилін өлшеу керн үлгілерінде алынған деректермен салыстыру мақсатында, сондай-ақ өткізгіш учаскелерді анықтау үшін орындалады.

Стандартты талдау нәтижелері "керн-керн" және "керн-геофизика" типіндегі тәуелділіктерді құру үшін пайдаланылды.

"НИПИнефтегаз" АҚ Зертханасының әдістемесі

Керн ақ және ультракүлгін сәулелі жарықтардымен суретке түсірілді. Суреттерде керннің іріктеу аралығы және құбырлардағы жазбаларға сәйкес келетін керн кесіндісінің жоғарғы тереңдігі көрсетілген.

Тау жыныстарының ФЕС-ін анықтау үшін цилиндрлік үлгілер жасалды. Өзектің сынған күйіне байланысты сынамаларды бұрғылау мүмкін болмағандықтан, үлгілердің сеппелі(насыпный) модельдері жасалды. PLUNGECUT қондырғысында цементтелмеген жыныстардан цилиндрлік үлгілерді жасау жүргізілді. Таңдалған үлгілер кішірейтетін тефлон түтігіне орналастырылып, соңғы бөліктері қос металл тормен жабылды. Қаптама түтігінің термиялық кішіреюі 300 ° C температурада өндірістік фенді қолдану арқылы жүзеге асырылды. Үлгілерді дайындаудың бұл әдісі цементтелмеген жыныстардың сыйымдылық-сүзу қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді. Жылу өткізбейтін түтіктер мен торлардың массалары есептеулерде есепке алу үшін тіркелген.

Карбонаттылықты және жыныстардың гранулометриялық құрамын анықтауға арналған сынамалар цилиндрлік пішіндегі үлгілермен бірдей қабаттан алынды. Зерттеуге іріктелген үлгілер мен сынамаларға керннің метрлік кесіндісінің жоғарғы жағынан есептелген тереңдік белгіленді.

Әрі қарай керн тау жыныстардың егжей-тегжейлі макроскопиялық сипаттамасы үшін үстелдерге қойылды, содан кейін уақытша сақтауға арналған керн қоймасындағы сөрелерге орналастыра отырып, жәшіктерге салынды.

Кернді зертханалық зерттеуді орындау тәртібі мынадай.

Гранулометриялық құрамы мен карбонаттылығын анықтауға іріктеп алынған цилиндрлік үлгілер мен сынамалар Сокслет аппараттарындағы хлороформ мен этанол қоспасымен көмірсутектер мен тұздардан экстракцияланды. Көмірсутектерді тазарту сапасы еріткіштің түсі бойынша және үлгілерді ультракүлгін сәулелі жарықпен тексеру кезінде бақыланды.

Экстракция аяқталғаннан кейін үлгілер кептіру шкафтарында $105 \pm 2^\circ\text{C}$ температурада кептірілді. Кептіруден кейін үлгілер кальций хлориді бар эксикаторда сақталды.

Минералды қаңқаның көлемі белгілі көлеммен түзетілген матрицалық ыдыста анықталды. Ішкі камераға гелий белгіленген қысымға дейін айдалды.

Содан кейін ішкі камераны және үлгі салынған түзетілген матрицалық ыдысты қосатын клапан ашылып, гелийді ыдыс көлеміне дейін кеңейтті. Содан кейін орнатылған қысым (P2) өлшенді. Минералды қаңқаның көлемі Бойль-Мариот заңының көмегімен есептелді.

Сынақ кезінде қоршаған ортаның температурасы тұрақты болып қабылданады. Үлгінің көлемі оның диаметрі мен ұзындығы бойынша есептелген. Кеуектілік минералды қаңқаның көлемі мен үлгінің көлемі бойынша есептелді. Минералогиялық тығыздық үлгі массасының минералды қаңқа көлеміне қатынасынан есептелді. Көлемдік тығыздық үлгі массасының үлгінің өлшенген көлеміне қатынасынан есептелді.

Жыныстардың гранулометриялық құрамы елек әдісімен анықталды (пелит фракциясын тазарту арқылы), ол келесі кезеңдерден тұрады:

- тау жыныстың ыдырауы - карбонатты және темірлі(железистый) цементті бұзу үшін жыныстың аспасын 10% тұз қышқылының ерітіндісімен өңдеу, құм түйірлерін, жабысатын саз бөлшектерін бетінен алып тастау үшін аспаны сумен қайнату;

- саңылаулары 2, 1, 0,5, 0,25, 0,1 және 0,05 мм електерде кептірілген сынаманы себу;

- алынған фракциялардың массасын анықтау;

- карбонаттылықты ескере отырып, пелит компонентінің массасын (0,01 мм-ден аз бөлшектер) есептеу;

- фракциялардың пайыздық мөлшерін анықтау >2 , 2-1, 1-0,5, 0,5-0,25, 0,25-0,1, 0,1-0,05, 0,05-0,01 және $<0,01$ мм.

Өткізгіштігін анықтау үшін 2,76 МПа қысу қысымымен өлшеудің барикалық жағдайында стационарлық емес сүзу әдісімен кеуектілігі мен газ өткізгіштігін өлшеуге арналған ПИК-ПП газ өткізгіштігі мен кеуектілігін анықтайтын анализатор қолданылды. Гелий сүзгі газы ретінде пайдаланылды. Үлгі өзегі Хасслер ұстағышына орналастырылды, үлгінің бетіне жан-жақты гидростатикалық қысым жасалды. Өлшеулер қысымның төмендеу әдісімен орындалады.

ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 стандартына сәйкес ПИК-ПП автоматтандырылған құралында тау жыныстарының үлгілерінде өлшеу жүргізілгенге дейін сертификатталған стандартты үлгілерде газға арналған

кеуектілік пен өткізгіштіктің анықтамалары орындалды. Анықтау нәтижелері сынақ жүргізуге арналған аспаптың дайындығын растады.

Кеуектілік пен өткізгіштіктің алынған мәндерінің дұрыстығын бағалау үшін басқа оператор зерттелген үлгілердің бірінде қайталама анықтамаларды орындады. Конвергенция(ұқсастық) рұқсат етілген шектерден аспады.

Жыныстардың карбонаттығы тұз қышқылы мен ұсақталған жыныстардың өзара әрекеттесуі кезінде бөлінетін көмірқышқыл газының көлемі бойынша газометриялық әдіспен анықталды.

Қалдық судың қанығуын және капиллярлық қысым қисықтарын анықтауға арналған үлгілер қабат суының модельмен вакуумда қаныққан. Тапсырыс берушінің деректері бойынша қойнауқаттық су моделінің минералдануы 60 г/л NaCl алынды. Қанықтыру алдында үлгілер мен қаныққан сұйықтықтар алдын-ала вакуумдалды.

Су қабатының модельмен қаныққан үлгілердің кеуектілігі Преображенскийдің әдісімен есептелді.

Кеукек кеңістігінің толық қанды қанықтығы үлгілерді су қабатының модельмен қанықтыру арқылы алынған кеуектілікті және гелийдің газометриялық әдісімен анықталған кеуектілікті салыстыру арқылы анықталды.

Қалдық судың қанығуы және капиллярлық қысым қисықтары Центрифугалау әдісімен алынады. Пайдаланылған Рефрижераторлық центрифуга Sigma 3-30K. Үлгілер ротордың айналу жылдамдығы 500 - ден 9000 айн/мин ($P_k=0,001-0,414$ МПа) кезінде әр циклде 30 минуттан центрифугаланды. Ротордың айналу осінен үлгілерге дейінгі қашықтық 4,49-5,23 см болды. Центрифугалаудың әр циклынан кейін шығарылған судың мөлшері үлгінің салмағын жоғалту арқылы анықталды. Капиллярлық қысымның шамасы Б.И.Тульбович формуласы бойынша есептеледі.

Кесте 7 Кен орнындағы горизонттар бойынша Кернді зерттеу түрлері мен көлемі келтірілген.

Кесте 7 – Кернді горизонт бойынша зерттеу түрлері мен көлемдері

Зерттеу түрлері	Зерттеу үлгілерінің саны										
	М-0-1	М-0-2	М-0-3	М-0-4	М-0-5	М-II	Ю-0-1	Ю-0-2-1	Ю-0-2-2	Ю-0-3	Ю-0-4
Горизонт	М-0-1	М-0-2	М-0-3	М-0-4	М-0-5	М-II	Ю-0-1	Ю-0-2-1	Ю-0-2-2	Ю-0-3	Ю-0-4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тау жыныс тығ, үлгі	73	53	56	6	13	262	81	70	9	175	45
Түйір тығ, үлгі	10	21	56	6		178	180	73	89	30	40

Ашық кеуектілік, үлгі	70	52	56	6	13	364	179	106	89	175	45
Газ өткізгіштік, үлгі	-	-	56	-	-	174	24	72	-	172	44
Ауа өткізгіштік, үлгі	60	31	-	-		120	89	-	74	-	-
Клинкенберг бо-ша өткіз-тік, үлгі	6	2	56	6	13	319	56	82	6	131	15
Карбонаттылық, үлгі	13	22	56	6		133	100	44	-	31	40
Гранулометрия -қ құрам, үлгі	13	22	56	6		157	96	50	10	33	40
Тау жынысының электр кедергісі, үлгі						15	4		-		14
Тау жынысының макро-сипаттама, м	-	-	35,6	-		34,8 4	13,2 1	16,6 1	-	7,17	12,4
Шлифтің петрография ж/е суреті, .						52	3	5		10	14
Капиллярлық қысым қисықтары ж/е қалдық судың қанығуы			36			2	3			3	14
Мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштігі, үлгі.						19		1		1	
Мұнайды сумен ығыстыру						16					
Сынапты парометрия, үлгі.						23	8		6	3	

Сығу коэффициенті, үлгі						4					
Сазды минералдарды рентгендік дифракция әдісімен талдау (XR)						5					
Электронды микроскоппен сканерлеу, үлгі						10					

4 Зерттеу нәтижелері

4.1 Өнімді горизонттардың коллекторлар қабаттары мен жамылғының литологиялық сипаттамасы

Өнімді горизонттардың коллекторлары түйіршікті типке жатады және құмтастар мен құмды, қиыршықтасты қабаттары бар алевролиттермен ұсынылған.

Жыныстардың петрографиялық сипаттамасы үшін 5 барлау ұңғымасынан алынған шлифтердің сипаттамалары қолданылды - шлифтердің саны 15; 401 ұңғымадан - шлифтердің саны 31 және ЮК-11 және ЮК-12 ұңғымаларынан шлифтердің саны 9.

Горизонт М-II

Литологиялық тұрғыдан құмтас, гравелит және алевролиттердің ретті ауысуы ұсынылған.

Құмтастар ашық сұр, ұсақ түйірлі, кварц-дала шпатты, орташа цементтелген, карбонатты.

Гравелиттер - ақшыл сұр, аралас-детритті, мөлшері 4 см-ге дейінгі малтатас қосындылары бар, әлсіз цементтелген, құмды-сазды материал.

Алевролит ұсақ қиыршық тасты (өлшемі 2 мм-ге дейін), ашық сұр түсті, жақсы цементтелген, карбонатты.

Горизонт М-II 16 өкілдік талдаумен жарықтандырылған. Кернді талдау нәтижелері бойынша коллекторлардың сүзу-сыйымдылық қасиеттері мен физикалық сипаттамалары мынадай шектерде өзгереді:

– кеуектіліктің өзгеру диапазоны 9,2-37,4 % құрайды, орташа мәні – 21,1%;

- тау жыныстарының тығыздығы 1,71 г / см³-тен 2,43 г/см³-ке дейін, орташа мәні-2,15 г/см³.

Горизонт М-0-2

Горизонттың *құмтастары* сұр, полимитті, негізінен ұсақ түйіршікті. Микроскоп астында әлсіз сұрыпталған, жартылай шиыршықталған және бұрыштық пішінді түйір. Түйір құрамында кварц (16,5%), дала шпаты (20%), слюдалар кездеседі. 54,5% құрайтын сынықтар сазды, кремнийлі, сазды-слюдалы жыныстардан тұрады. Таралған пирит байқалады. Цементтің түрі жапсарлы және кеуек типті. Құмтас цементінің құрамы сазды-карбонатты.

Алевролиттер полимикті, массивтік құрылымды. Құрылымы ірі түйірлі. Түйір құрамы бойынша алевролиттер мен алевролитті-құмтастар кварц-дала шпатына жатады. Кварц құрамы 23-25%. Түйір мөлшері 0,07-0,10 мм. Түйірлер жартылай шиыршықталған, бұрышты. Сынықтардың арасында (40-тан 70% - ға дейін) ең көп таралған кремнийлі, сазды-слюдалы жыныстар, қышқыл эффузивтердің сынықтары бар. Цементтің құрамы негізінен сазды, сазды-слюдалы. Цементтің түрі жапсарлас-кеуек, жапсарлы, базальды болып келеді. Саз цементінің алмасу сыйымдылығының шамасы 65-тен 100мгэкв/100г дейін өзгереді. Монтмориллонит типіндегі құрамы бойынша

цемент саздары. Олардағы монтмориллониттің мөлшері 80%-ден 88% - ға дейін, гидрослюдадар 5%-тен 15% - ға дейін.

2 ұңғымада М-0-2 Горизонт жыныстары үшін 20 МПа дейінгі қысым әсерінен кеуектілік пен өткізгіштіктің анықтамасы жасалды. Нәтижелер 20 МПа қысым кезінде тау жыныстарының кеуектілігінің төмендегенін көрсетеді, бұл салыстырмалы түрде атмосфералық қысымның 2,19 - 3,54% құрайды, ал өткізгіштігі сәйкесінше 11,14-62,7% құрайды .

Кернді талдау нәтижелері бойынша коллекторлардың сүзусыйымдылық қасиеттері мен физикалық сипаттамалары горизонт бойынша мынадай шектерде өзгереді:

- кеуектіліктің өзгеру диапазоны 16,5 – 29,4% құрайды , орташа мәні- 23,7%;

- ауа өткізгіштігі 12-ден 880 Мд – ге дейін өзгереді, орташа мәні – 165,5 мД;

- жыныс тығыздығы – 1,86 г/см³ – 2,41 г/см³, орташа мәні – 2,04 г / см³;

Кен орнындағы М-0-1 және М-0-2 өнімді горизонттарының сұйықтықтары сазды, қоңыр түсті, карбонатты болып табылады. Құрылымы алевропелитті, пелитті. Сынық материал 10% - дан аспайды. Сынықтардың арасында кварц пен дала шпаты кең таралған, ал сынықтар негізінен бұрыштық, жартылай шиыршықталған, сирек коррозияға ұшырайды. Саздар 70% - дан 95% - ға дейін аралас құрамды болып табылады.

Рентгенометриялық және адсорбциялық-люминесцентті талдауларға сәйкес саздар гидрослюдалық-монтмориллониттік, монтмориллониттік типке жатады.

М-0-3 Горизонты

Горизонттың құмтастары ашық-қоңыр-сұр түсті, ұсақ түйіршікті, сазды, мезомикті, жұқа қабаттар мен сазды материалдың линзаларының қатысуымен пайда болған қабатты бітімі бар, кеуекті-байланыс типтегі сазды цементпен цементтелген.

Гравелит – ашық сұр түсті, ірі түйіршікті, тығыз, құм – кальцит цементімен жақсы цементтелген.

Кернді талдау нәтижелері бойынша коллекторлардың сүзусыйымдылық қасиеттері мен физикалық сипаттамалары горизонт бойынша мынадай шектерде өзгереді:

- кеуектіліктің өзгеру диапазоны 24,5 – 45% құрайды, орташа мәні- 36,25%;

- ауа өткізгіштігі 338,3 мД-тен 9366 мД-ге дейін өзгереді, орташа мәні – 2033,61 мД;

- жыныс тығыздығы – 2,54 г/см³ – 2,94 г/см³, орташа мәні – 2,6 г / см³;

4.2 Тау жыныстарының коллекторлық қасиеттерін анықтау

Кен орны бойынша жыныстардың коллекторлық қасиеттерін анықтау үшін барлығы 1641 үлгіде талдау жүргізілді, оның ішінде өнімді горизонттар бойынша 1267 үлгі, өкілдік(представительные) горизонттар бойынша - 762, бор горизонттары бойынша - 336 талдау, Юра горизонттары бойынша - 426 талдау жүргізілді. 374 үлгі горизонттан тыс жерде орналасқан.

Үлгілерді зерттеу нәтижелері бойынша келесі тәуелділіктерге байланысты құрылды:

- Кеуктіліктің түйір тығыздығына;
- Кеуктіліктің жыныс тығыздығына;
- Кеуктіліктің өткізгіштіктен;
- Кеуктіліктің көлемді саздылықтан;
- Өткізгіштіктің көлемді саздылықтан;
- Кеуктіліктің карбонаттылықтан;
- Гранулометриялық фракциялардың таралу гистограммалары.

Керн мәліметтеріне сүйене отырып түйір тығыздығына – $b_{ск} = fKп$ және жыныс тығыздығына - $bп = fKп$ қатысты алынған теңдеулер:

М-0-1, М-0-2, М-0-4 Горизонттары: $b_{ск} = -0,002Kn + 2,69$;

$$bп = -0,027Kn + 2,69$$

М-II Горизонты: $b_{ск} = -0,0012Kn + 2,71$;

$$bп = -0,0265Kn + 2,71$$

Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4 Горизонттары:

$$b_{ск} = -0,0014Kn + 2,69$$

$$bп = -0,0029Kn + 2,69$$

Тәуелділік графиктері 3.12 суретте көрсетілген.

Кеуктіліктің өткізгіштікке тәуелділік графигі 3.12-3.13 суреттерде көрсетілген және келесі теңдеулермен сипатталады:

М-0-1 - М-0-5 Горизонттары: $Kпр. = 0,0002 e^{0,499Kn} (R2 = 0,6634)$.

М-II Горизонты: $Kпр. = 0,013 e^{0,414Kn} (R2 = 0,605)$.

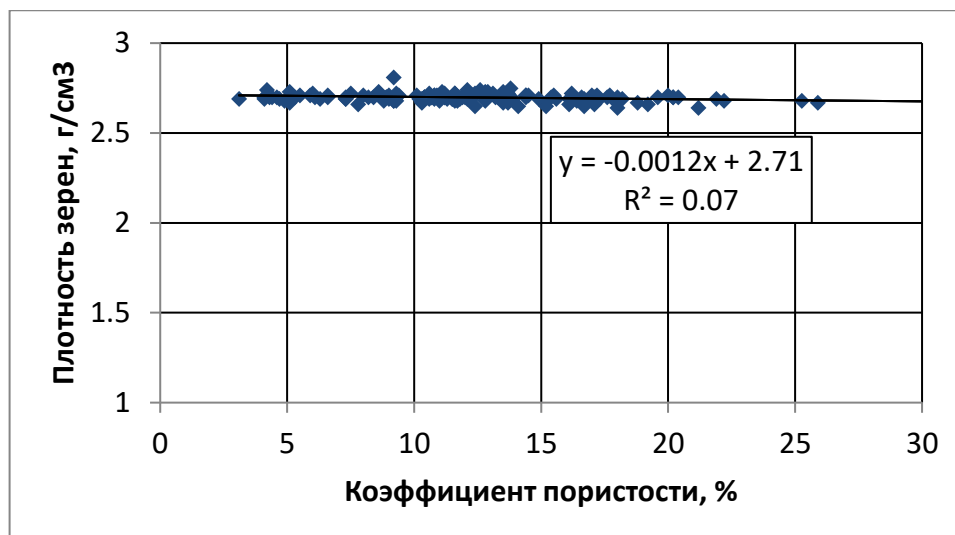
Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4 Горизонттары:

$$Kпр. = 0,001 e^{0,474Kn} (R2 = 0,607)$$

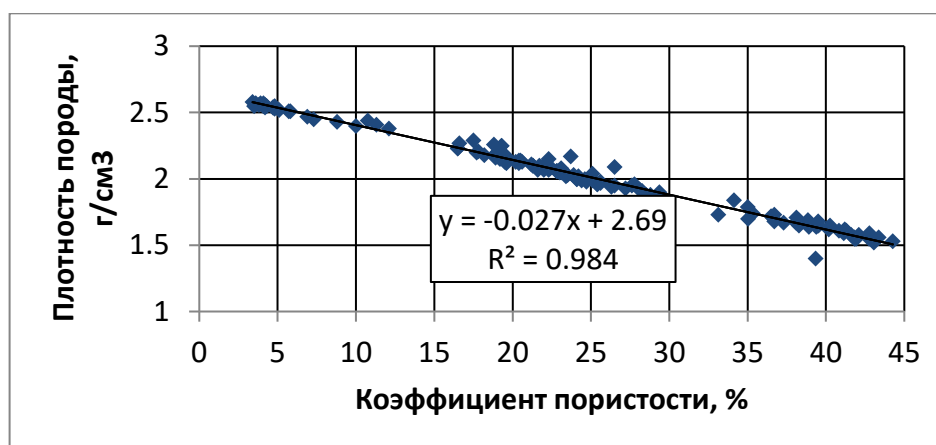
Ашық кеуктілік пен көлемді сазды салыстыру графигі 3.13-суретте көрсетілген (М-0-1, м-0-2, М-0-4 горизонттары), 3.14-сурет (М-II горизонты).

Өткізгіштігін және көлемді саздылығын салыстыру графиктері 3.15-суретте (М-0-1, м-0-2, М-0-4 горизонттары), 3.16-суретте (М-II горизонты) көрсетілген.

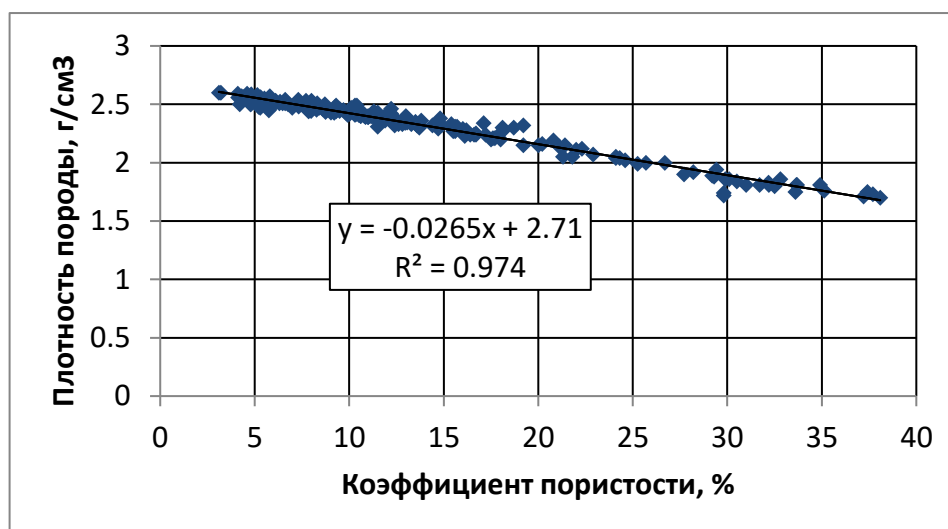
Ашық кеуктіліктің горизонттағы карбонаттылыққа тәуелділігі 3.17-суретте көрсетілген. Карбонатты цементтің құрамы, негізінен, графиктен көрініп тұрғандай, 0-ден 20%-ға дейін өзгереді.



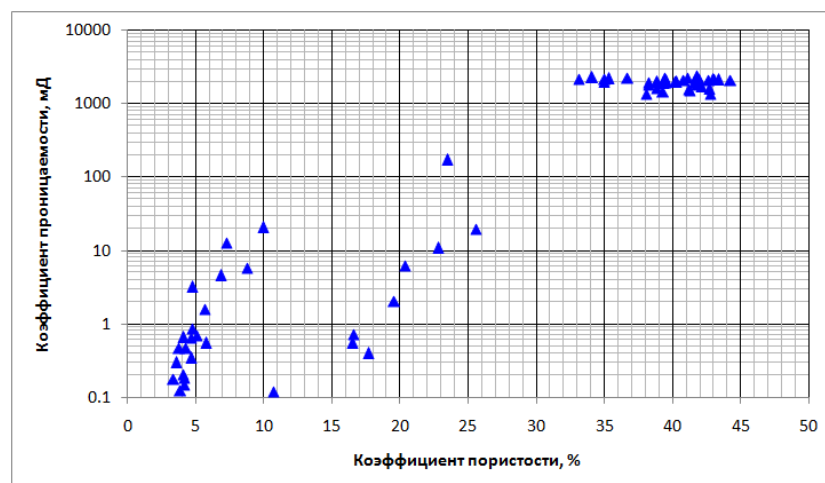
Сурет 3.12 – М-II горизонтының жыныстары үшін түйіршіктің тығыздығын кеуектілікпен салыстыру



Сурет 3.13 – М-0-1, М-0-2, М-0-4 горизонттар тау жыныстары үшін кеуектіліктің тығыздығына тәуелділігі

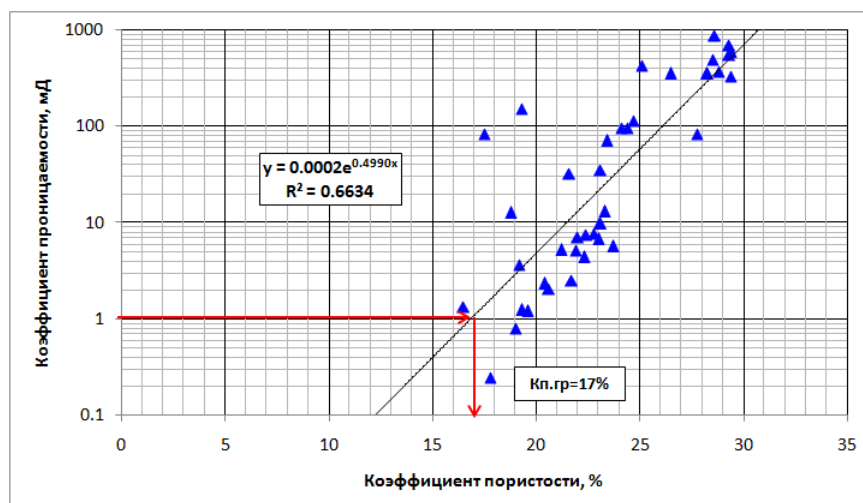


Сурет 3.15 – М-II горизонт тау жыныстары үшін кеуектіліктің тығыздығына тәуелділігі



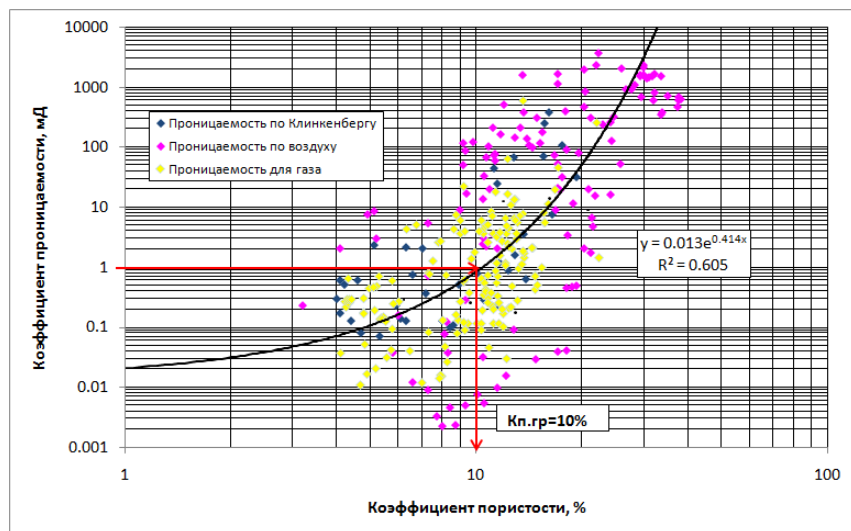
Сурет 3.16 – Өткізгіштіктің М-0-1 горизонты үшін кеуектілікке тәуелділігі

3.16-суретте көрсетілген графиктен М-0-1 горизонтында $K_{пр}=f(K_{п})$ тәуелділігі жоқ екенін көруге болады.

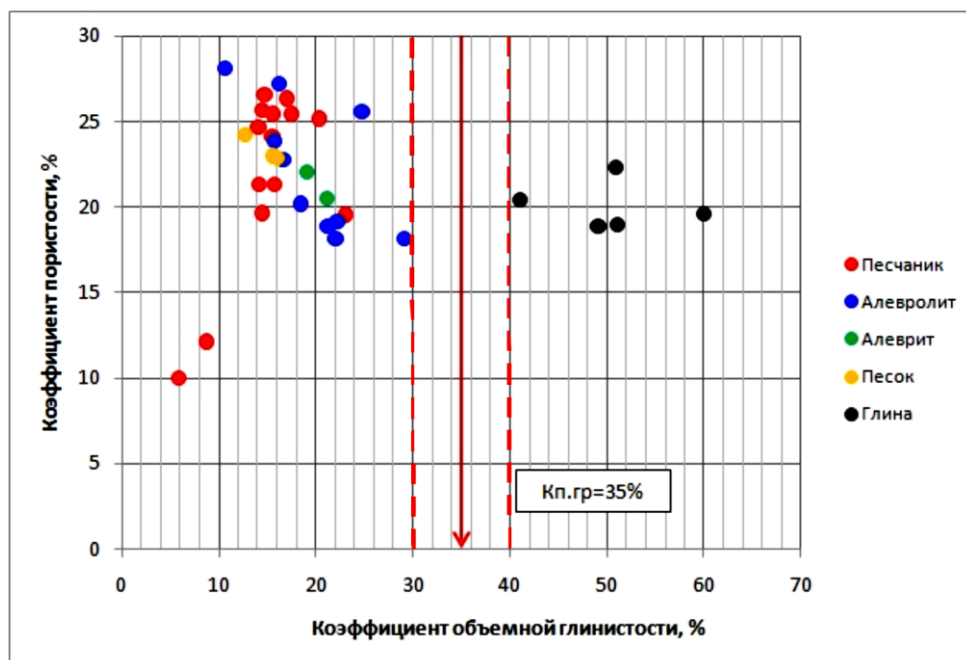


Сурет 3.17 – Өткізгіштіктің М-0-2; М-0-5 горизонттары үшін кеуектілікке тәуелділігі

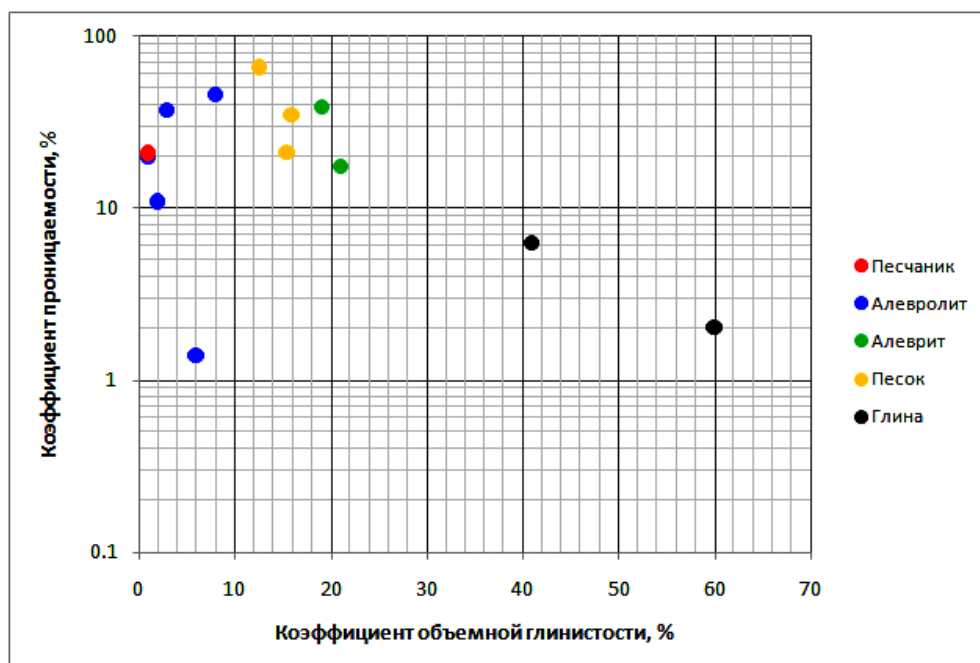
3.17-суретте көрсетілген графиктен Кп.гр 17% құрайды.



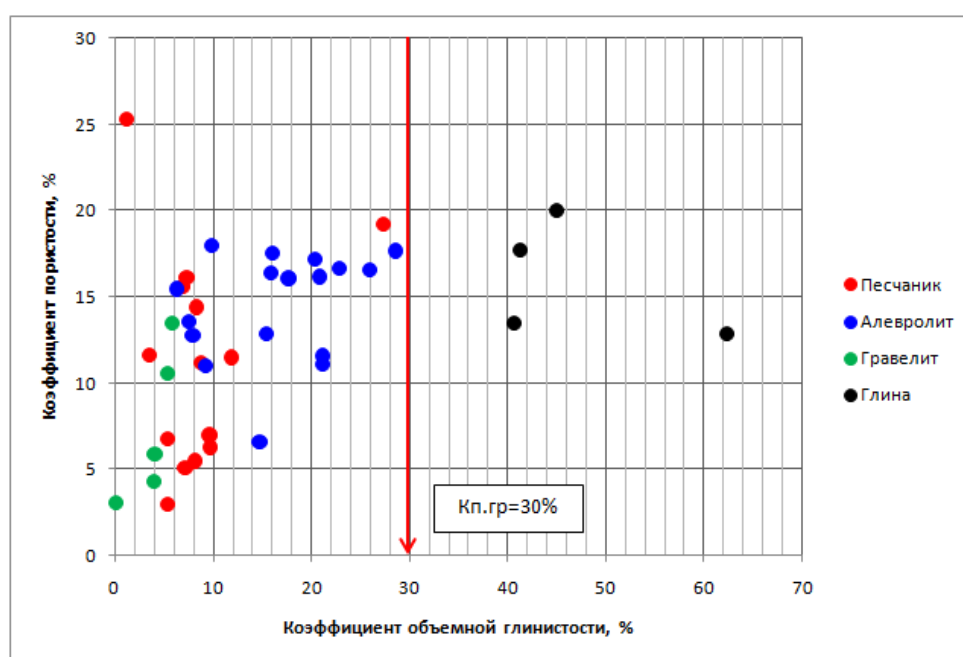
Сурет 3.18 – Өткізгіштіктің М-II горизонты үшін кеуектілікке тәуелділігі



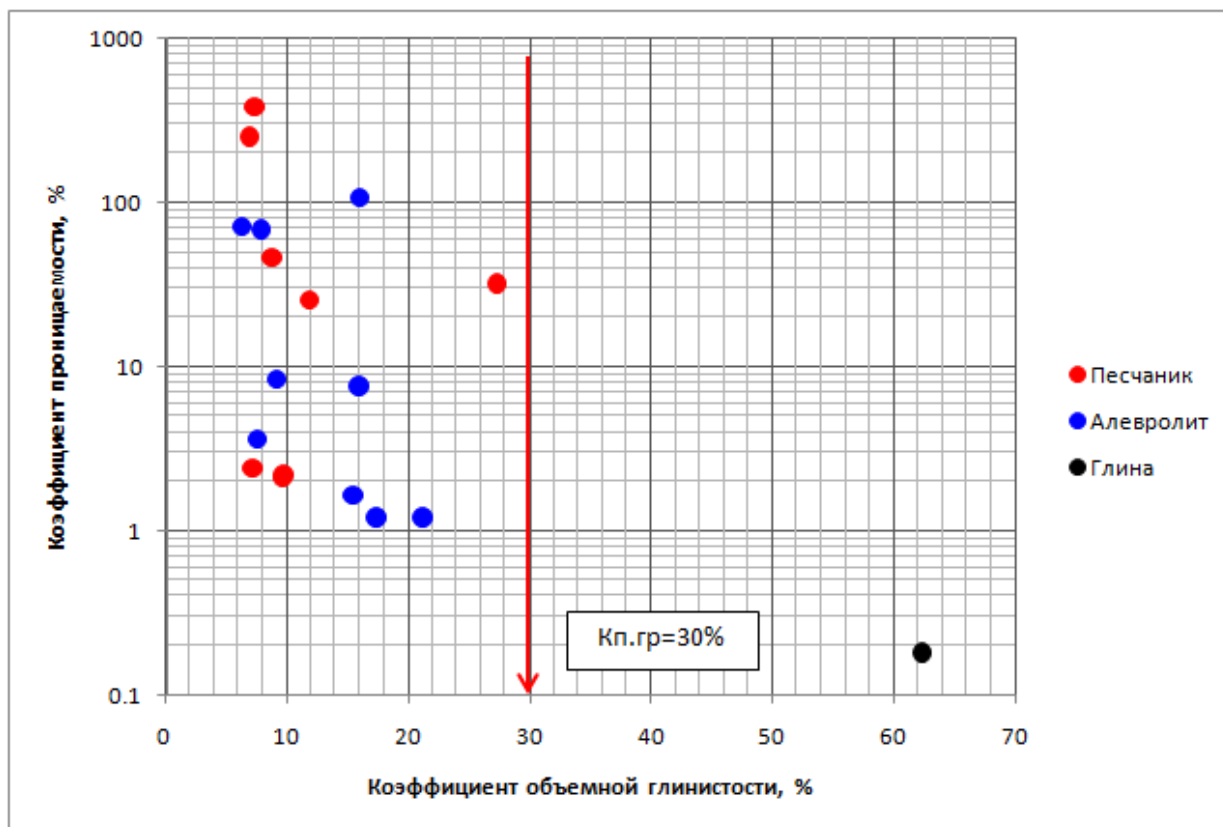
Сурет 3.19 – М-0-1; М-0-2; М-0-4 горизонттары үшін кеуектілік пен көлемді саздылықты салыстыру



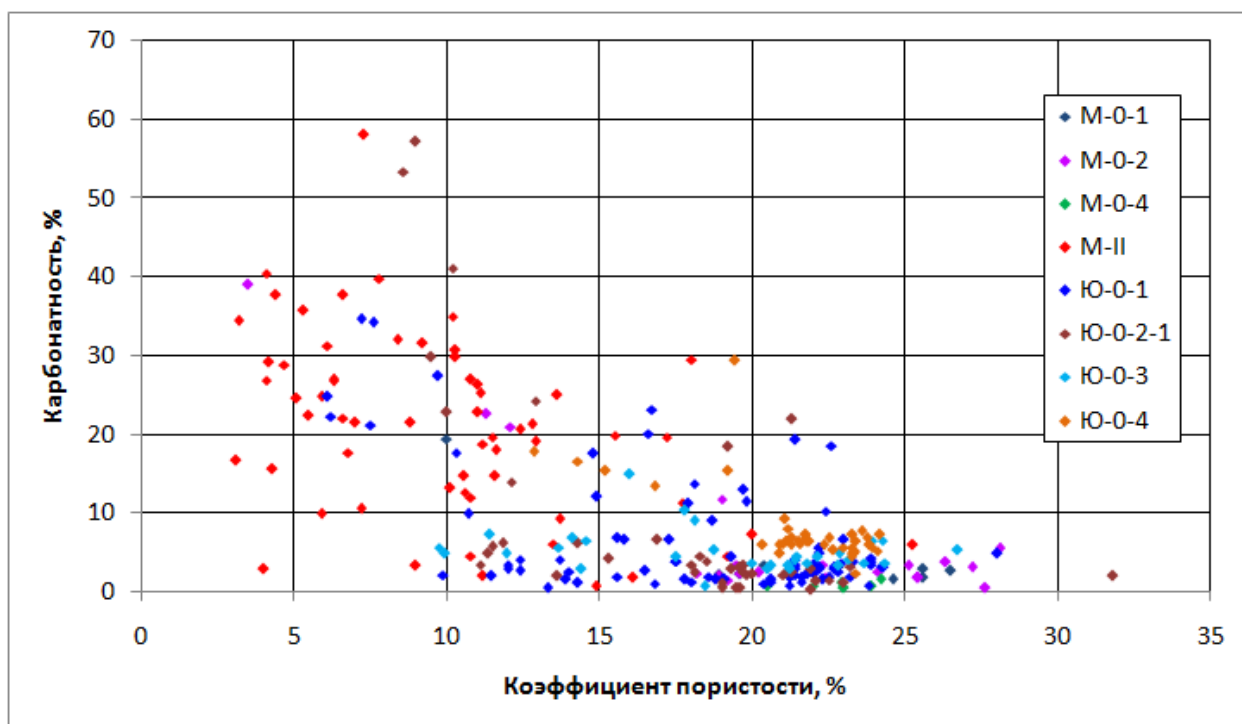
Сурет 3.20 – Сопоставление проницаемости и объемной глинистости для горизонтов М-0-1, М-0-2, М-0-4



Сурет 3.21 – М-II горизонты үшін кеуектілік пен көлемді саздылықты салыстыру

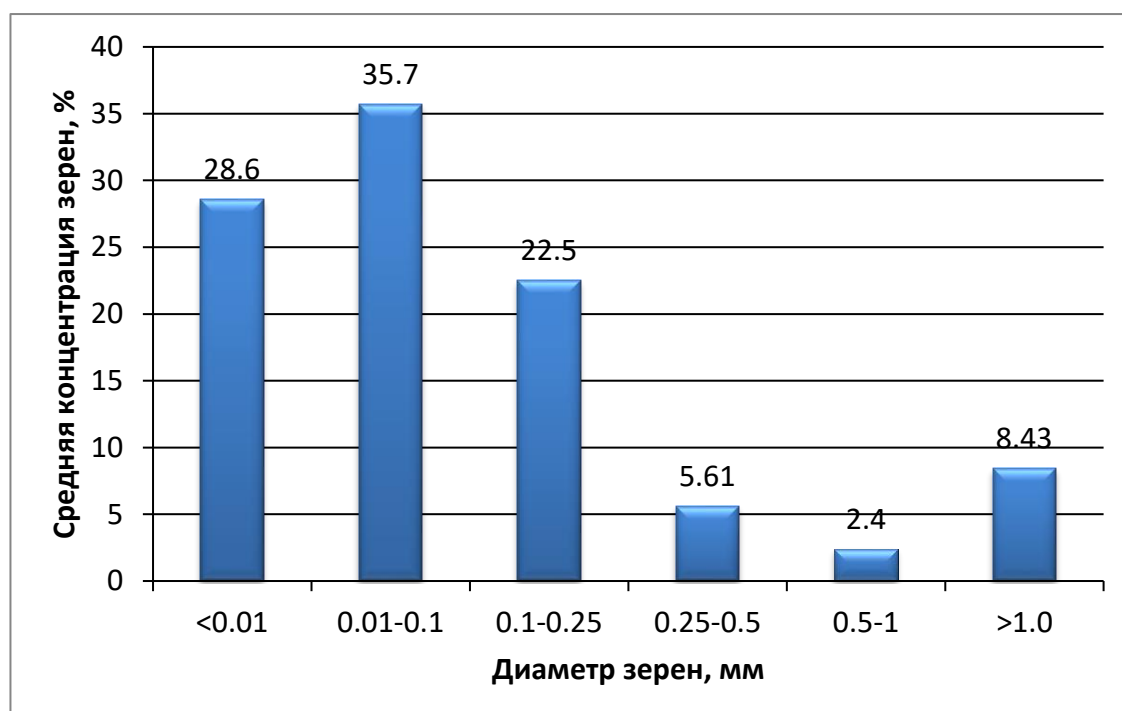


Сурет 3.22 – М-II көкжиегі үшін өткізгіштігі мен көлемді саздылығын салыстыру

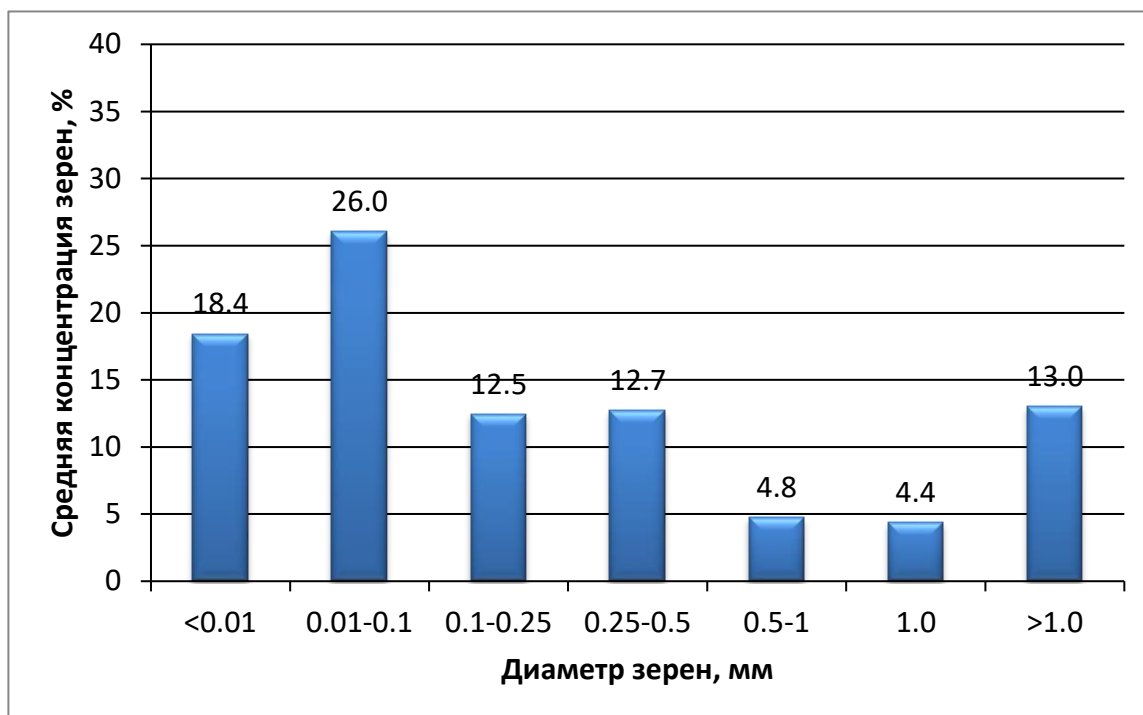


Сурет 3.33 – Тау жыныстарының ашық кеуектілігі мен карбонаттылығын өнімді горизонттар бойынша салыстыру

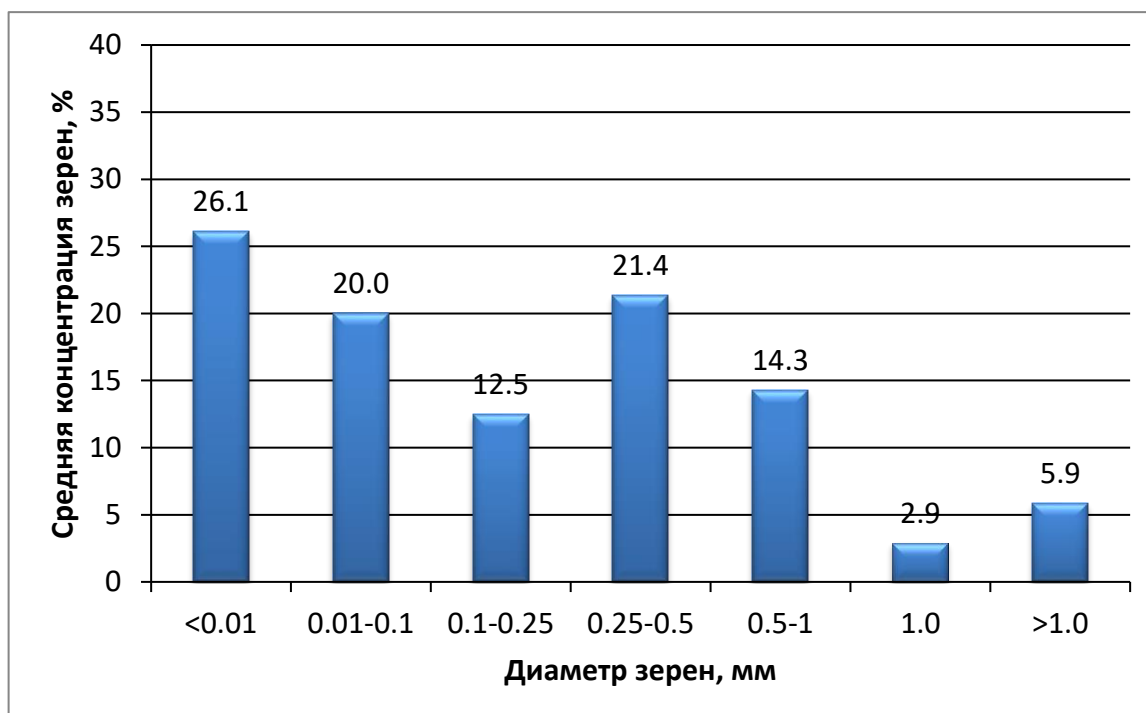
Фракциялардың таралуының гистограммасы бор және Юра шөгінділерінің коллекторлары ұсақ түйіршікті фракциялар басым болатын ұсақ түйіршікті құмтастармен ұсынылғанын көрсетеді, бұл 3.34 – 3.35-суреттерінде көрінеді



Сурет 3.34 – М-0-1, М-0-2, М-0-4 горизонт бойынша ұсақ құрамды коллектор жыныстарды бөлу



Сурет 3.35 – М-II Горизонт бойынша ұсақ құрамды коллектор жыныстарды бөлу



Сурет 3.36 – Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4 горизонттары үшін ұсақ құрамды коллекторлық жыныстарды бөлу

М-II Горизонт жыныстары үшін мұнай мен судың салыстырмалы фазалық өткізгіштігін анықтау 401 ұңғымадан 4 үлгі үшін стационарлық сүзу әдісімен сіндіру жағдайында және 2 ұңғымадан 10 үлгі үшін жүргізілді, ол үшін анықтау әдісі белгіленбеген.

М-II горизонты бойынша мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштігін анықтау 41, 49, 74, 520 жаңадан бұрғыланған ұңғымалардан алынған 4 үлгі үшін орындалды (әрбір ұңғымадан бір үлгі бойынша).

Эксперименттерде келесі параметрлері бар қабаттық сұйықтықтардың модельдері қолданылды:

Параметр	Ұңғы.41	Ұңғы.49	Ұңғы.74	Ұңғы.520
Температура, °C	25	25	25	25
Мұнайдың тұтқырлығы, мПа*с	3.2	3.2	3.2	3.2
Судың тұтқырлығы, мПа*с	1.06	1.06	1.06	1.06
Судың минералдануы, мг/л	49840	49840	49840	49840

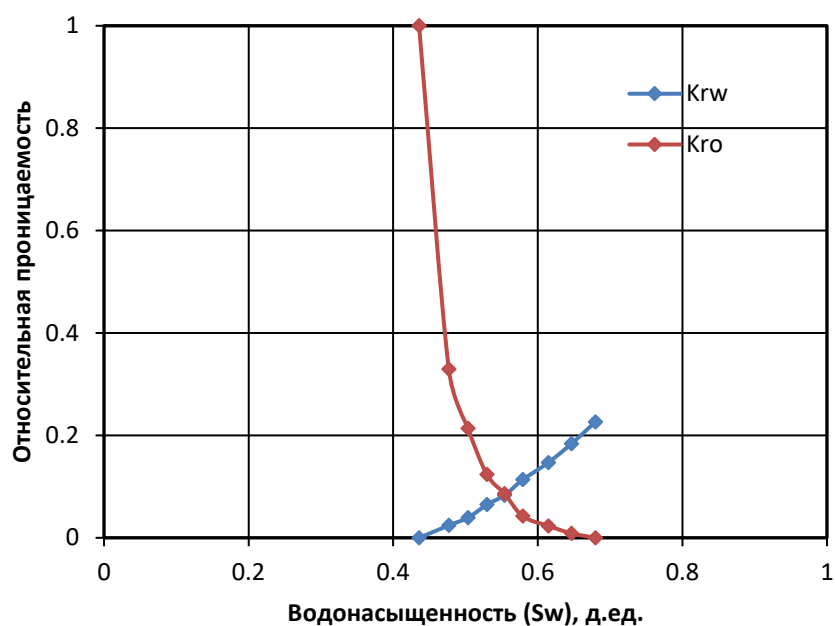
Зерттеулер кеуектілігі 7,9 - дан 13,58%-ға дейін, өткізгіштігі 0,348-7,755 мД, судың қалдық қанығуының өзгеру аралығы 42,63-44,5% болатын үлгілерде жүргізілді. Мұнайды ығыстыру коэффициенті 33,14% - 44,27% аралығында және орта есеппен 40,2% - ды құрайды.

Нәтижелері жаңадан бұрғыланған ұңғымалар бойынша мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштігін анықтау 8-9 кестелерде және 3.38-3.39 суретте келтірілген.

Кесте 8 – 41-ұңғыма. Мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштігін анықтау нәтижелері

Суға қанықтығы S_w f	Судың салыстырмалы фазалық өткізгіштігі K_{rw}	Мұнайдың салыстырмалы фазалық өткізгіштігі K_{ro}	Салыстырмалы өткізгіштіктің қатынасы K_{rw}/K_{ro}
0.4358	0	1	0
0.4769	0.0242	0.3292	0.07
0.5034	0.0394	0.2137	0.18
0.5298	0.0648	0.1234	0.53
0.5539	0.0831	0.0863	0.96
0.5793	0.1134	0.0421	2.69
0.6145	0.1469	0.0233	6.3
0.6467	0.1838	0.0087	21.13
0.6796	0.2263	0.0001	2263

Қалдық судың қанығуы - 43,58%.
Ығыстыру коэффициенті - 43,21%.

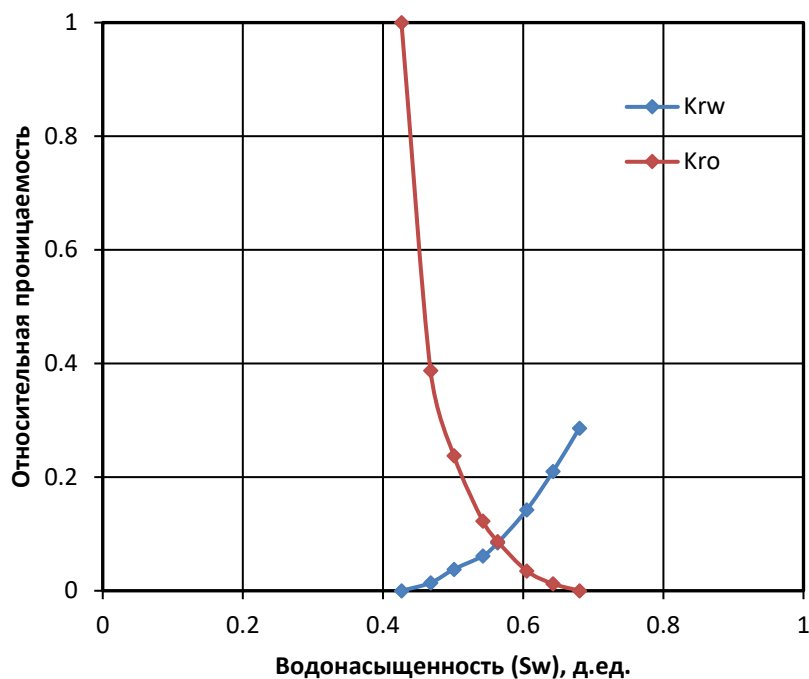


Сурет 3.38 – Мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштік қисықтары 41 ұңғыма бойынша

Кесте 9 – 49 ұңғыма. Мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштігін анықтау нәтижелері

Суға қанықтығы S_w f	Судың салыстырмалы фазалық өткізгіштігі K_{rw}	Мұнайдың салыстырмалы фазалық өткізгіштігі K_{ro}	Салыстырмалы өткізгіштіктің қатынасы K_{rw}/K_{ro}
0.4263	0	1	0.00
0.4678	0.014	0.3876	0.04
0.5012	0.0379	0.2376	0.16
0.5423	0.0613	0.123	0.50
0.5635	0.0843	0.087	0.97
0.605	0.1423	0.035	4.07
0.6427	0.2102	0.0123	17.09
0.6803	0.2864	0.0001	2864.00

Қалдық судың қанығуы - 42,63%.
Ығыстыру коэффициенті - 44,27%.



Сурет 3.39 – 49- ұңғымадағы мұнай мен судың салыстырмалы өткізгіштік қисықтары

3.39-суретте мұнай мен су үшін салыстырмалы фазалық өткізгіштердің қисықтарының қиылысы 0,55-0,565 бірлік\шама аралығында қалдық судың қанығу мәніне сәйкес келеді және орта есеппен 0,56 бірлік\шаманы құрайды.

М-II горизонттың шөгінділері үшін 2 және 401 ұңғымалардағы тығыздық коэффициентін анықтау нәтижелері тиімді кернеудің әсерінен кеуек көлемінің өзгеру процесі негізінде 5-10 МПа дейінгі қысым кезінде жүретінін көрсетеді.

Қысымның әсері (P=2,5; 3,5; 5; 7; 10; 15 МПа) жаңадан бұрғыланған ұңғымалар бойынша кеуектілік пен өткізгіштік шамасы 41, 49, 74, 520 ұңғымалардан алынған (әрбір ұңғымадан бір үлгі бойынша) 4 керн үлгісінде зерттелді. Орындалған зерттеулердің нәтижелері 10-11-кестеде және 3.40-3.41-суретте көрсетілген

Кесте 10 – Қысымның кеуектілік пен өткізгіштікке әсерін анықтау нәтижелері

Тиімді қысым (МПа)	Кеуектілік көлемі (см ³)	Жыныс көлемі (см ³)	Кеуектілік (%)	Өткізгіштік (мД)
41 ұңғыма				
2.5	2.267	22.567	10.05	3.101
3.5	2.189	22.489	9.73	2.307
5	2.111	22.332	9.42	1.853
7	2.059	22.281	9.21	1.61

10	2.007	22.229	9	1.359
15	1.956	22.177	8.79	1.06

49 ұңғыма				
2.5	3.245	22.039	14.72	4.5
3.5	3.133	21.927	14.29	3.256
5	3.077	21.871	14.07	2.12
7	3.022	21.816	13.85	1.068
10	2.967	21.76	13.63	0.543
15	2.912	21.705	13.41	0.251
74 ұңғыма				
2.5	1.16	24.32	4.76	0.392
3.5	1.09	24.278	4.48	0.317
5	1.01	24.206	4.19	0.24
7	0.94	24.134	3.91	0.182
10	0.87	24.063	3.62	0.13
15	0.82	24.015	3.43	0.078
520 ұңғыма				
2.5	1.255	24.704	5.08	0.082
3.5	1.062	24.511	4.33	0.043
5	1.014	24.463	4.14	0.025
7	0.971	24.42	3.97	0.016
10	0.918	24.368	3.77	0.013
15	0.918	24.368	3.77	0.007

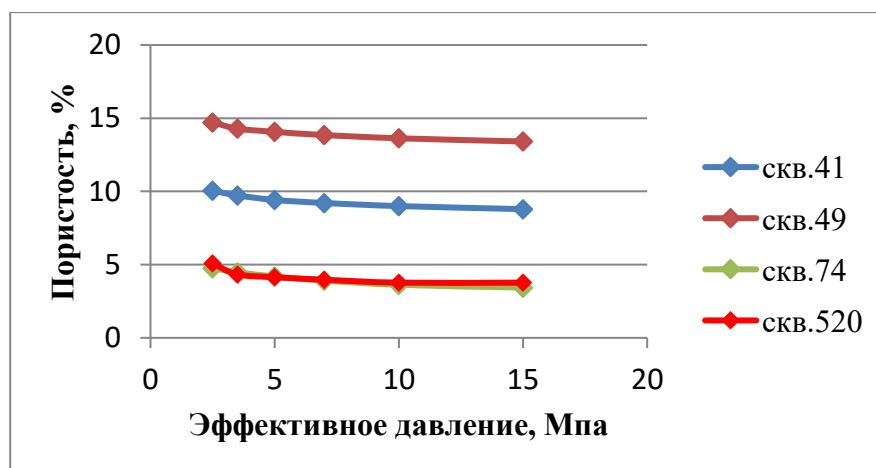
Кесте 11 – Қысыммен кеуектілікті талдау деректері

№ Ұңғы	№ үлгі.	Интер-вал, м	Қысым, МПа						Қы- сым шама -сы, %	Кеуек -тегі қы- сым коэф, %
			2.5	3.5	5	7	10	15		
41	H13	1154.88- 1154.91	10.0 5	9.73	9.42	9.21	9	8.79	1.26	12.54
49	C12	1252.90- 1252.93	14.7 2	14.2 9	14.0 7	13.8 5	13.6 3	13.4 1	1.31	8.90
74	A-	1241.30-	4.76	4.48	4.19	3.91	3.62	3.43	1.33	27.94

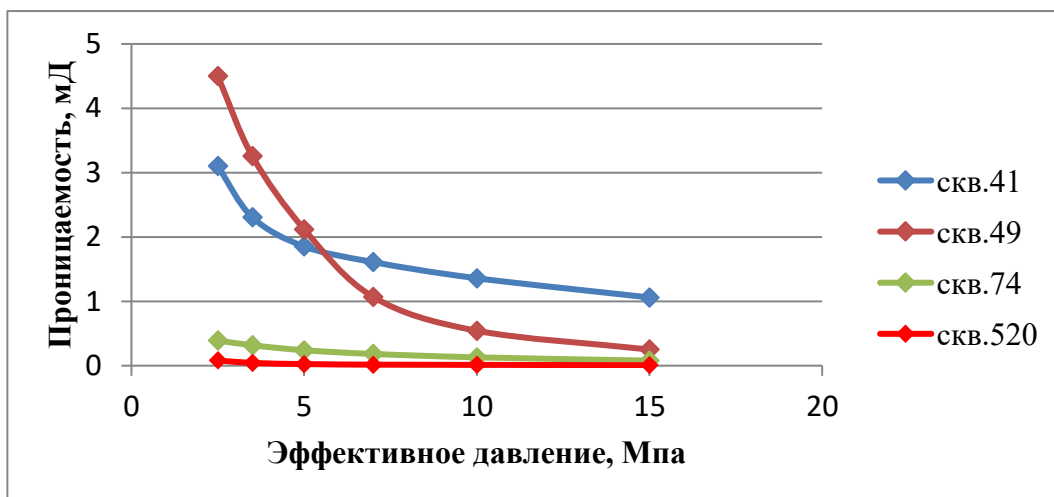
	18	1241.33								
520	D28	1248.82- 1248.85	5.08	4.33	4.14	3.97	3.77	3.77	1.31	25.79

Кесте 12 – Қысым өткізгіштігін талдау деректері

Ұңғы №	Үлгі №	Интервал, м	Қысым, МПа						Қысым кезінде гі шығын саны, мД	Өткізгіштік тің сығылуы, %
			2.5	3.5	5	7	10	15		
41	H13	1154.88- 1154.91	3.01	2.30 7	1.85 3	1.61	1.35 9	1.06	1.95	64.78
49	C12	1252.90- 1252.93	4.5	3.25 6	2.12	1.06 8	0.54 3	0.25 1	4.249	94.42
74	A-18	1241.30- 1241.33	0.39 2	0.31 7	0.24	0.18 2	0.13	0.07 8	0.314	80.10
520	D28	1248.82- 1248.85	0.08 2	0.04 3	0.02 5	0.01 6	0.01 3	0.00 7	0.075	91.46



Сурет 3.40 – Кеуектілік пен тиімді қысым арасындағы байланыс



Сурет 3.41 – Өткізгіштік пен тиімді қысым арасындағы байланыс

М-II Горизонт сынапты порометрия әдісімен зерттеулер 2 және 401 ұңғымалардан және 41, 49, 74 жаңа ұңғымалардан алынған жыныстарының үлгілерінде орындалды.

2 ұңғымадан шыққан керн бойынша зерттеу сынаптың капиллярлық қысымы (P_k^{Hg}) 0,0044-тен 200 МПа-ға дейін өзгерген кезде орындалды. P_k^{Hg} өзгеруінің әрбір сатысында кеуек радиусы есептелді. Кеуектердің максималды және орташа радиусы және сұрыптау коэффициенті мен вариациясы бағаланды.

Кеуектердің өткізгіштікке қосқан үлесі, айдау және ығыстыру циклдарын жүргізгеннен кейінгі сынамада қалған сынаптың мөлшері анықталды.

401 ұңғымадан шыққан керн бойынша сынаптың капиллярлық қысымы (P_k^{Hg}) 0,005-тен 200 МПа-ға дейін өзгеру кезінде, сынапты порометрия әдісімен ($k=150-0,0038$ мкм) зерттеулер орындалды. P_k^{Hg} -ның әр қадамында сынапты айдау және шығару режиміндегі кеуек көлемінен (бос кеңістіктің сынаппен қанықтылығы) капиллярлардың (кеуек қысымдарының) жалпы мөлшері анықталды. Леверетт функциясы, кеуектілік беті есептелді және кеуектердің өткізгіштікке қосқан үлесі бағаланған.

41, 49, 74 жаңа ұңғымалардан Керн бойынша 0,0059-ден 200 МПа-ға дейін өзгертін сынаптың капиллярлық қысымы P_k^{Hg} кезінде сынапты порометрия әдісімен зерттеулер жүргізілді. P_k^{Hg} әр қадамында кеуектілік радиусы есептеледі, Леверетт функциясы есептеледі және кеуектіліктің өткізгіштікке қосқан үлесі бағаланады.

4.3 Коллектордың түрі және коллекторлық жыныстардың сүзу және сыйымдылық қасиеттерінің шекаралық мәні

Негізгі материалды петрографиялық және петрофизикалық зерттеу негізінде өнімді горизонттардың коллекторларының түрі кеуек екендігі

анықталды.

ҰГЗ деректерін сандық түсіндіру әдістемесін негіздеу үшін 2006 ж. М-II горизонты бойынша және 2007 ж. Ю-0-1, Ю-0-2 горизонттары бойынша есептерде "керн-керн", "керн-ҰГЗ" және "ҰГЗ-сынақтау" үлгісіндегі байланыстарды құруды қоса алғанда, әртүрлі петрофизикалық зерттеулер жүргізілді.

М-II, Ю-0-1 және Ю-0-2 горизонттары үшін өткізгіштіктің шекаралық шамасы сынамалау деректері бойынша негізделді және 1×10^{-3} мкм² тең қабылданды. Берілген мәнмен Кп кеуектілігінің шекаралық мәні М-II горизонт үшін 10% және Юра Горизонт үшін 14,3% тең деп қабылданды.

Ашық кеуектіліктің шекаралық мәнін нақтылау үшін бұл параметр тау жыныстарын пайдалану кезінде алынған мұнай қалдықтарымен салыстырылды.

Өткізгіштігі 1×10^{-3} мкм²-ден аз болған кезде Юра жыныстарының сүзу қасиеттері кеуек арналарының өзгермейтін радиусында өте төмен, орташа мәні 1,5 мкм-ден аспайды.

Кеуек арналарының орташа радиусының шамасы, Юра жыныстары үшін 1,5 мкм-ге тең, оларды коллекторлар мен коллектор емеске бөлу кезінде шекаралық мән ретінде қабылданады.

М-II және Ю-0-1, Ю-0-2 горизонттары үшін кеуектіліктің шекаралық мәні өткізгіштіктің кеуектілікке тәуелділік графигін құру арқылы анықталады. Алынған шекаралық кеуектілік шамалары да 3.42-3.43-суреттерде келтірілген, мұнда қабылданған мән кезінде $K_{пр.гр} = 1$ мД, кеуектілік коэффициентінің шекаралық шамасы тиісінше М-II горизонты үшін 10%-ға және Ю-0-1, Ю-0-2 горизонттары үшін 14,3% - ға тең болды. М-0-1 - М-0-5 горизонттар үшін коллектордың шекаралық шамасы керннің деректері бойынша 17% - ға тең деп қабылданған. Бұл мән $K_{пр}$ -дан $K_{п-ны}$ салыстыру арқылы алынады (3.43 сурет).

М-0-1 - М-0-4 горизонттарынан Кернді гранулометриялық талдау деректері бойынша саздылығының ең жоғарғы мәні $K_{гл} = C_{гл} \cdot (1 - K_{п})$ өткізгіштігі 1 мД-ден жоғары болған кезде саз алевролиттері $K_{гл} = 29,1\%$, саздың ең төменгі мәні $K_{гл} = 41\%$ тең болады. Көршілес Бектас кенорнының ұқсас горизонттарымен аналогиялық талдау жүргізе отырып қабылданды, мұндағы $K_{гл}$ шекаралық шамасы 35,4%-дан аспайды, ал Қоныс кен орнының М-0-1 - М-0-5 горизонттар үшін көлемді саздың шекаралық мәні 35% - ға тең. (6.3.44 сурет)

М-II горизонтындағы коллекторлар құмтастар, алевролиттер, гравелиттер болып табылады, олардың көлемдік саздылығының мәні Керн деректері бойынша 30% - дан аспайды. (3.45 сурет)

Юра Ю-0-1 - Ю-0-4 горизонттары үшін $K_{гл}$ шекаралық мәні Кернді гранулометриялық талдау деректері бойынша 34% - ға тең деп қабылданған. (3.46 сурет)

Мұнайға қанығу коэффициентін анықтау үшін қорларды қайта есептеуде қоныс және Бектас кен орындары үшін $R_{п} = f(K_{п})$ және $R_{н} = f(K_{ов})$

типіндегі петрофизикалық тәуелділіктерді құру үшін Керн үлгілерінде зерттеулер жүргізілді.

М-II мен Юра горизонттарына тәуелділікті құру үшін алдыңғы есептерде бастапқы деректер 2, 52, 58, 59, 304, 401, 11-ЮК және 12-ЮК ұңғымалардағы үлгілерімен толықтырылды.

Суретте келтірілген 6.36-6.38 тәуелділік графиктері М-0-1, М-0-2, М-0-4, М-II, Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю.-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4 өнімді горизонттары бойынша келесі тендеулерді қанағаттандырады:

М-0-1, М-0-2, М-0-4 горизонттары:

$$P_{II} = 0,64 * K_{II}^{-1,78} \quad (R^2 = 0,913);$$

$$P_H = 1,067 * K_{Bo}^{-1,58} \quad (R^2 = 0,970);$$

Бұл тәуелділік Бектас кен орнының ұңғымаларынан алынған бор шөгінділерінің негізгі үлгілерінің деректері бойынша құрылған.

М-II горизонтына тәуелділіктер:

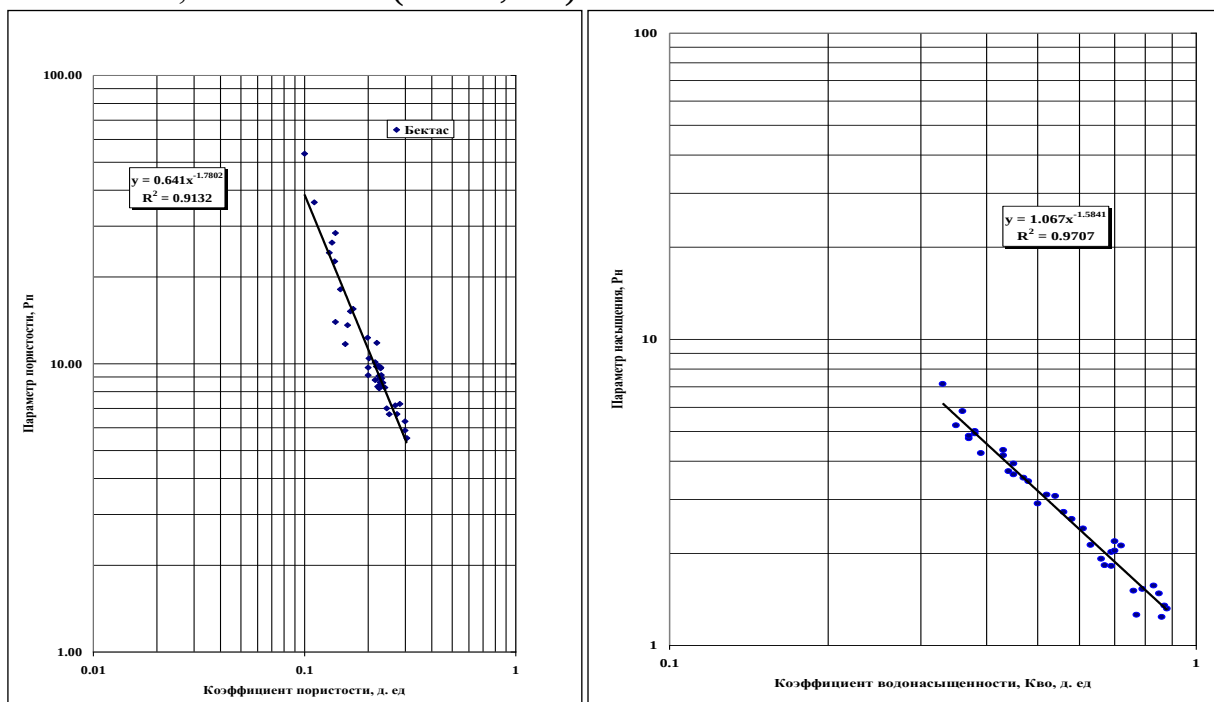
$$P_{II} = 1,31 * K_{II}^{-1,45} \quad (R^2 = 0,975);$$

$$P_H = 1,184 * K_{Bo}^{-1,76} \quad (R^2 = 0,888).$$

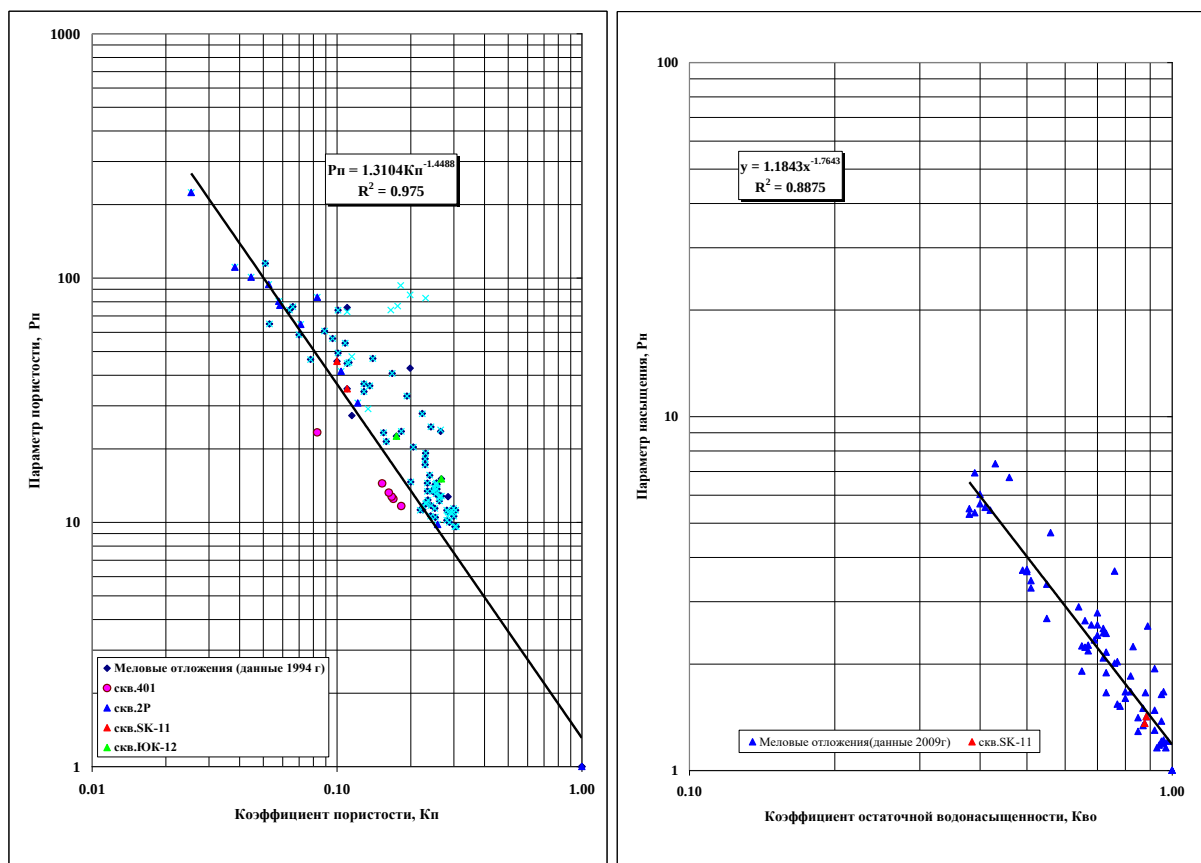
Ю-0-1, Ю-0-2-1, Ю-0-2-2, Ю-0-3, Ю-0-4 горизонттар үшін тәуелділіктер:

$$P_{II} = 1,065 * K_{II}^{-1,846} \quad (R^2 = 0,982);$$

$$P_H = 1,043 * K_{Bo}^{-1,81} \quad (R^2 = 0,944).$$



Сурет 3.42 – Бектас кен орнындағы (М-0-1-М-0-5) бор горизонттары үшін $P_{II} = f(K_{II})$ и $P_H = f(K_{Bo})$ петрофизикалық тәуелділіктер



Сурет 3.43 – Бектас кен орнындағы (М-0-1-М-0-5) бор горизонттары үшін $P_n = f(K_n)$ и $P_n = f(K_{vo})$ петрофизикалық тәуелділіктер

4.4 ГНК және ВНК негіздемесі

Газ-су, газ-мұнай, мұнай-су байланыстарының негіздемесі қиманың геофизикалық сипаттамасын ескере отырып, сынамалау нәтижелері бойынша қабылданды. Газ-су, газ-мұнай және мұнай-су бөлімдерін анықтау кезінде негізге алынған тиімді қалыңдықты іріктеу және ұңғымаларды сынамалау нәтижелері кен орнындағы М-0-3 горизонты бойынша келтірілген.

ГВК негіздемесі

М-0-1 Горизонты. Солтүстік шоғырдағы II, IV блоктар шегіндегі, IV, IV' блоктар шегіндегі Оңтүстік шоғырдағы және VI блоктағы кен орнының оңтүстік-батыс учаскесіндегі газ жатындары осы горизонтпен байланысты.

II Блок. Газ-судың тікелей байланысы орнатылмаған. Горизонт сыналмаған ҰГЗ бойынша 600 ұңғымадағы газдың төменгі белгісі минус 748,2 м, осы ұңғымадағы судың жоғарғы белгісі минус 753,7м.

Газ-су байланысы 600 ұңғымадағы газға қаныққан коллектордың табаны бойынша минус 748,2 м белгісінде шартты түрде қабылданды.

IV. Блок. Блок шегінде екі жатын анықталды – 401 ұңғыма ауданындағы Солтүстік шоғырда және 3, 206, 302, 303, 309, 310, 311, 313, 314, 315, 319 ұңғымалар ауданындағы Оңтүстік шоғырда. Газдылық М-0-1 және М-0-2 горизонттарын бірлесіп сынау кезінде газ ағыны алынған 3

ұңғыманы сынау арқылы белгіленеді.

401 ұңғыма аймағындағы жатын Солтүстік пен батыстан лықсымалармен шектелген жартылай шоғырларға орайластырылған. Газ-судың тікелей байланысы орнатылмаған. ҰГЗ кешені бойынша 401 ұңғымадағы газға қаныққан коллектордың төменгі белгісі минус 752,2 м тереңдікте, осы ұңғымадағы судың жоғарғы белгісі минус 757,7 м.

3, 206, 302, 303, 309, 310, 311, 313, 314, 315, 319, 32, 370, 373, 378, 379, 450 ұңғымалар ауданындағы шоғырлар оңтүстік-шығыстан лықсымамен, шығыс пен батыстан литологиялық – фациалдық алмастыру аймағымен шектелген. Газ-судың тікелей байланысы орнатылмаған. 3, 302 ұңғымалардағы ҰГЗ кешені бойынша бөлінген газбен қаныққан коллекторлар тиісінше минус 787,9 м, минус 789 м ең төменгі белгілерге ие. ҰГЗ бойынша судың жоғарғы белгісі 381 ұңғымада минус 789м.

ГВК 302 ұңғымада минус 789,0 м белгісінде газды қабаттың табаны бойынша шартты түрде қабылданды.

IV' блок. Газ-судың тікелей байланысы орнатылмаған. Су белгілерінсіз газ ағыны 963-978 м (минус 772,03 – 787,03 м) аралықта 12 ұңғыманы сынау кезінде алынды, ҰГЗ бойынша газдың төменгі белгісі минус 783,4 м-ге тең.

ГВК газбен қаныққан коллектордың табаны бойынша минус 783,4 м белгісінде шартты түрде қабылданды, бұл сынамалау деректеріне қайшы келмейді.

VI блок. Блоктың жатыны сыналмаған. 10-ЮК ұңғымасындағы коллектор ҰГЗ кешені бойынша су - газбен қаныққан. Тікелей ГВК орнатылмаған. ГВК шартты түрде минус 758,3 м белгісінде, 10-ЮК ұңғымасындағы газды қабаттың табаны бойынша қабылданды.

М-0-2 горизонты. Горизонт қимасында оңтүстік күмбезде IV, IV' блоктар шегінде екі газ шоғыры анықталды.

4.5 Бор шөгінділерінің (М-0-3) өнімді горизонты бойынша есептеу параметрлерін анықтау

Осы жұмыс шеңберінде қайта есептеу М-0-3 өнімді Горизонт бойынша жүргізілді. С1 санатына кен орындарының қорлары кіреді, олардың мұнай сыйымдылығы ұңғымаларда алынған өнеркәсіптік мұнай ағындары, геологиялық және геофизикалық зерттеулердің оң нәтижелері негізінде (пайдалану ұңғымаларының қабылданған торының екі еселенген қашықтығын ескере отырып) құрылды.

Мұнайгаздылық және газға қаныққан, мұнайға қаныққан тиімді қалыңдығын ауданын айқындау

Әрбір горизонт бойынша мұнай-газдылық аудандарының шекаралары: газ-мұнай және су-мұнай байланыстарының қабылданған ережелері; коллектор-қабаттарды өткізбейтін сазды жыныстармен алмастыру желілері, Тектоникалық бұзылулар болып табылады.

"MapInfoProfessional 15.0" бағдарламасындағы тиісті есептеу жоспарларында мұнайгаздылық контурлары шегінде мұнайгаздылық алаңдарының мәндерін, орташа өлшемді тиімді мұнайгазға қаныққан қалыңдығын анықтау жүргізілді.

Ұңғымалардың қималарындағы тиімді мұнайға қаныққан қалыңдығының шамасы кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулерді түсіндіру нәтижелері бойынша анықталды.

Газға қаныққан, мұнайға қаныққан қалыңдықтардың мәндері тиімді қалыңдықтардың карталары бойынша орташа өлшенген шамалар ретінде қабылданады. Осы салынған карталар бойынша кен орындарының көлемі мынадай формула арқылы анықталды:

$$V = F_1 h_1 + F_2 h_2 + \dots + F_n h_n \quad (6) \quad \text{Мұндағы, } V - \text{жатын көлемі, м}^3;$$

$F_1, F_2, \dots, F_n$ – көршілес екі изопакит арасындағы учаскелер ауданы, м^2 ;

h_1, h_2, h_n – екі көршілес изопакиттің жартылай қосындысы ретінде анықталған орташа мұнайға қаныққан / газға қаныққан қалыңдығы.

М-0-3 өнімді горизонты бойынша алаңдарды өлшеу нәтижелері және орташа өлшенген газға қаныққан және мұнайға қаныққан қалыңдығын айқындау кестеде 13 берілген

Кесте 13 – М-0-3 горизонтының өнімді көлемдерін анықтау нәтижелері

Блок №	Ұңғы аймағы	Бұрғыл-н ұңғылар	Қанық-қан аймақ	Қорлар санаты	Мұнай-газдылық алаңы, мың.м ²	Газдың қанықтылығын орташа өлшеу қалыңдығы, м, h	Жыныстардың газбен қанығу көлемі, мың.м ³ , v
IV	314, 378, 538	314, 378, 538	ТМ	C ₁	774	3,9	3020,0
		-	МС	C ₁	578	2,7	1561,0
	206, 311, 319, 370, 373, 379, 450, 536, 597, 598	379	ТМ	C ₁	177	3,0	530,0
		450, 370, 373, 536, 597, 598, 311	МС	C ₁	1354	2,6	3521,0
		319	МГ	C ₁	371	1,4	519,0
		206	ТГ	C ₁	1103	4,1	4522,0
			МГ	C ₁	488	1,0	488,0

Ескертпе: ТГ-таза газ, ТМ-таза мұнай, МГ-мұнай-газ, МС-мұнай-су

Жер үсті жағдайындағы мұнайдың тығыздығы, газ құрамы және қайта есептеу коэффициенті

Қорларды есептеуде мұнай тығыздығы әрбір өнімді Горизонт шегінде жер үсті жағдайларында мұнайдың қолда бар талдаулары бойынша орташа арифметикалық шама ретінде қабылданды.

Қойнауқаттық жағдайдағы мұнайдың тығыздығы, қайта есептеу коэффициенттері және газ құрамы № 373 ұңғымадан алынған тереңдік сынамаларын талдау нәтижелері бойынша қабылданды.

Мұнайдың шөгуін ескеретін қайта есептеу коэффициенті көлемдік коэффициентке кері шама ретінде есептелген:

$\theta = 1/b$, мұндағы θ – қайта есептеу коэффициенті, д.ед.;

b – көлемдік коэффициент.

Мұнай қорларын есептеуге ұсынылатын қайта есептеу коэффициентінің орташа мәні, жер бетіндегі жағдайлардағы тығыздық және М-0-3 горизонты бойынша газ құрамы 10.3-кестеде келтірілген

Мұнай және газ қорларын есептеу

Осы есеп шеңберінде Қоныс кен орны бойынша М-0-3 горизонтының мұнай, газ, конденсат қорларын қайта есептеу жүргізілді. Барлық қалған өнімді горизонттардың геологиялық және алынатын қорлары өзгерген жоқ.

Есептеу параметрлерінің қабылданған шамаларын ескере отырып, 1, 2, 3, 4 формуласы бойынша мұнайдың, еріген газдың, газдың және газ қақпағының конденсатының геологиялық және алынатын қорлары есептелді, онда коэффициенттердің жоғарыда көрсетілген барлық сандық мәндері алмастырылды. Қорларды есептеу "аудандардың" әрқайсысы бойынша жеке жүргізілді.

Осылайша, тұтастай алғанда, өнімді Горизонт бойынша М-0-3, С1 санаты бойынша мұнайдың геологиялық қоры 968 мың т., алынатын 332 мың т., газ қақпағының геологиялық қоры 111 млн. м³, алынатын 100 млн м³., конденсат 5 мың т геологиялық және 4 мың т алынатын.

Мұнай өндіру коэффициенті

Қоныс кен орны бойынша Төменгі бор және жоғарғы Юра горизонттары үшін мұнай алу коэффициенттерін (КИН) есептеу "ТатНИПИнефть" әдістемесі бойынша жүргізілді.

Тұтастай алғанда, горизонттар бойынша игерудің 2 нұсқасы бойынша ұсынылатын мұнай алудың мынадай коэффициенттері ұсынылған. Горизонттар бойынша әзірлеу нұсқаларын техникалық-экономикалық бағалау Кн II-де егжей-тегжейлі келтірілген.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмыс Қоныс кен орнының өнімді горизонттарының литологиялық және петрофизикалық әртектілігін зерттеу үшін геологиялық-геофизикалық зерттеулердің мүмкіндігін бағалауға және терригендік юра-бордағы шөгінділерінің (М-0-3) өнімді горизонты бойынша есептеу параметрлерін бағалауға арналған.

Жұмыста геофизикалық зерттеулердің техникасы мен технологиясы сыни талданды. Ұңғымалардың далалық геофизикалық зерттеулерінің сапасына, салынған каротаждық диаграммалардың дұрыстығына баға берілді, ұңғымалардың геофизикалық зерттеулерінің кешенді интерпретациясының нәтижелері және керн зертханалық талдауларының нәтижелері көрсетілді.

Қоныс кен орнының мысалында геологиялық-геофизикалық деректерді кешенді түсіндіру төмендегідей мүмкіндіктерді талдау және бағалау үшін жүргізілді:

- сейсмикалық жұмыстардың нәтижелері бойынша шоғырлардың құрылымдық-тектоникалық құрылысын зерттеу; (жатын контуры, ауданы),
- өнімді қабаттарды бөле отырып қиманы егжей-тегжейлі бөлу,
- өнімді қаттардың тиімді қалыңдығын және олардың әртектілігін анықтау,
- құмтас, саз, кеуектілік және басқа коллекторлық қасиеттер коэффициенттерін анықтау;
- қабаттардың мұнайға (газға) қанығуының бастапқы параметрлерін, ВНК және ГНК жағдайларын анықтау.

Қоныс кен орны Оңтүстік Торғай мұнай-газ облысының Арысқұм мұнай - газ ауданы шегінде орналасқан, онда Арысқұм, Құмкөл, Бектас және т. б. газ-мұнай кен орындары анықталып, игерілуде.

Өнімді горизонттардың коллекторлары саздың жұқа будасымен(пачка) қабаттасқан құмдармен, құмтастармен, алевролиттермен және гравелиттермен ұсынылған.

Кен орны геологиялық құрылымы жағынан күрделі болып саналады. Бұрғылау деректерін ескере отырып, бұрын жүргізілген геофизикалық жұмыстардың материалдарын қайта түсіндіру нәтижелерін талдау тектоникалық бұзылулардың жағдайын, кен орындарының көлемін, мұнайдың тығыздығы, кеуектілік, қанықтылық коэффициенттері, қайта есептеу, мұнай алу сияқты есептеу параметрлерін нақтылауға мүмкіндік берді. Кен шоғырларының шекаралары болып газ-су, мұнай-су түйіспелерінің жағдайы, коллекторларды литологиялық-фациалдық алмастыру желісі және сейсмикалық зерттеулер нәтижелері мен бұрғылау деректері бойынша анықталған тектоникалық бұзылулар саналады. Газ-су, газ-мұнай, мұнай-су түйіспелерінің негіздемесі қиманың геофизикалық сипаттамасын ескере отырып, сынамау нәтижелері бойынша қабылданды.

Бұрғылау материалдарын өңдеуді, ҰГЗ интерпретациялауды, шламды, Кернді және қабаттық флюидтерді зерттеу нәтижелерін талдау кезінде М-0-3 өнімді горизонттары бойынша С1 және С2 санаттағы мұнай қорларын қайта есептеу үшін құрылымның геологиялық құрылымын нақтылау үшін, Қоныс кен орнындағы мұнай шоғырларының геологиялық моделін, мұнайгаздылықты анықтау үшін геологиялық – геофизикалық және кәсіпшілік деректерді кешенді интерпретациялаудың тиімділігіне баға берілді.

Ұңғымалардағы ҰГЗ кешені жеткілікті дәлдікпен коллекторды бөліп алуға, олардың сүзу және сыйымдылық қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді. Сынамалау барлық бөлінген горизонттар бойынша жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бондаренко В.М., Ларионов А.М., Демуре Г.В. «Общий курс геофизических методов» М., Недра, 1986, 465 с.
- 2 Кауфман А.А. Геофизикалық әдістер теориясына кіріспе (5 - кітапта). М.2003.
- 3 Хмелевского В.К. Зерттеудің геофизикалық әдістері. Москва, «Недра». 1988 ж.
- 4 Ладынин А.В. Петрофизика. Геология мамандығындағы студенттерге арналған лекциялар. Новосибир. Ұлттық ун-ті. Новосибирск, 2002.
- 5 Сковородников И.Г. Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу: Лекция курсы. - Екатеринбург: УПТА, 2003.
- 6 Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Р. А. Резванов, А. Н. Африкян. Өндірістік геофизика. М Недра, 2004.
- 7 Заляев Н.З. Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу интерпретациясының автоматтандырылған әдістері. – Минск, 1990ж.
- 8 Перьков Н.А., «Ұңғымадағы каротаж интерпретациясының әдістері» М., Гостоптехиздат, 1963, 436 с.
- 9 Латышова М.Г., «Ұңғымаларды зерттеудің геофизикалық әдістерінің диаграммаларын түсіндіру бойынша практикалық нұсқаулық» М., Недра, 1981, 182 с.
- 10 Элланский М.М., Трунова М.И. Мұнай - газ геологиясының негіздері. - М. "Мұнай және газ" баспасы И. М. Губкин атындағы РҰ Мұнай және газ университеті Ресей, 2001..
- 11 СССР геологиясы. Батыс Қазақстан. 21 том, Москва, «Недра», 1970ж.
- 12 Тарихи геология. Н.В.Короновский, В.Е.Хаин, Н.А.Ясманов. Москва. 2008.
- 13 Құмкөл кен орнының мұнай, газ, конденсат және ілеспе компоненттерінің қорларын қайта есептеу жөніндегі есеп, 01.01.2007 ж. жағдай бойынша, "НИПИнефтегаз" АҚ 2007 ж. І кітап, есеп мәтіні.
- 14 Оңтүстік Торғай бассейнінің дамуы және мұнай-газдылығы. Шахабаев Р.С., Кульжанов М.К., Парагульгов Х.Х., Давыдов Н.Г., Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х.
- 15 The Geological Interpretation of Well Logs. Malcolm Rider. 2006.
- 16 Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И, Кузнецов Г.С. Ұңғымаларды геофизикалық зерттеудің жалпы курсы - ЖОО-на арналған оқулық. М. Недра, 1984.
- 17 И.Г. Сковородников - Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу, 2003.
- 18 Жданов М.А. «Мұнай-газ кәсіпшілігі геологиясы және мұнай мен газ қорларын есептеу», 1970ж
- 19 «Мұнай мен табиғи көмірсутек газының перспективалық және болжамды ресурстары кен орындарының қорларын сыныптау», Алматы, 1997ж



Метаданные

Название

Геофизикалық мәліметтер бойынша Қоныс кенорындағы юра-бор түзілімдеріндегі мұнай және газ шоғырларының құрылымдық ерекшеліктері

Автор

Аманжол Самат Нұрланұлы, Жәңгірова Назерке Қосқыланқызы

Научный руководитель

Мадияр Әлиакбар

Подразделение

ИГНИГД

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		67
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		20

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

16630

Количество слов



КЦ

122452

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://allbible.info/bible/sinodal/2ti/3	22	0.13 %
2	https://allbible.info/bible/sinodal/2ti/3	20	0.12 %
3	https://allbible.info/bible/sinodal/2ti/3	19	0.11 %
4	Айрантақыр кенорындағы юра горизонты ұңғымаларын геофизикалық – өнеркәсіптік зерттеу нәтижелері бойынша коллекторлардың бағалануы және жіктелуі Құрақбаева Айжан Жайлықызы 5/16/2018 Satbayev University (ИГНИГД)	15	0.09 %

5	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАИЦ)	15	0.09 %
6	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАИЦ)	15	0.09 %
7	https://www.yaneuch.ru/cat_100/shahtaly-ysartyp-balytudy-araly-nmderndeg/362385.2561160.page1.html	15	0.09 %
8	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАИЦ)	15	0.09 %
9	https://www.yaneuch.ru/cat_100/shahtaly-ysartyp-balytudy-araly-nmderndeg/362385.2561160.page1.html	14	0.08 %
10	Айрантақыр кенорынындағы юра горизонты ұңғымаларын геофизикалық – өнеркәсіптік зерттеу нәтижелері бойынша коллекторлардың бағалануы және жіктелуі Құрақбаева Айжан Жайлықызы 5/16/2018 Satbayev University (ИГНИГД)	14	0.08 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

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

из домашней базы данных (1.11 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Айрантақыр кенорынындағы юра горизонты ұңғымаларын геофизикалық – өнеркәсіптік зерттеу нәтижелері бойынша коллекторлардың бағалануы және жіктелуі Құрақбаева Айжан Жайлықызы 5/16/2018 Satbayev University (ИГНИГД)	92 (8) 0.55 %
2	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАИЦ)	45 (3) 0.27 %
3	Бұқарсай алаңындағы геологиялық құрылым , мұнай-газдылықты талдау және мұнай мен газды барлау жобасы 1.docx Сағынтаев Айдәулет Әлтенұлы 5/14/2019 Satbayev University (ИГНИГД)	34 (4) 0.20 %
4	Каспий маңы ойпатының оңтүстігіндегі тұз үсті кешенінің Қисымбай кенорнының геологиясы және мұнай-газ барлау жобасы. Қабаева Дана Қайратқызы 5/8/2019 Satbayev University (ИГНИГД)	13 (1) 0.08 %

из программы обмена базами данных (0.00 %)

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

из интернета (0.69 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	https://allbible.info/bible/sinodal/2ti/3	74 (4) 0.44 %

2	https://www.yaneuch.ru/cat_100/shahtaly-ysartyp-balytudy-araly-nmderndeg/362385.2561160.page1.html	29 (2)	0.17 %
3	https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1700015430	12 (1)	0.07 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

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