

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

Әбдеш Айдын Мұсаұлы

Өнімді горизонттардың есептеу параметрлерін нақтылау мақсатында ҰГЗ әдісімен Айдынское кен орнының өнімді горизонттарының сүзу-сыйымдылық қасиеттерін зерттеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорнындарын 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.

«29» мамыр 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Өнімді горизонттардың есептеу параметрлерін нақтылау мақсатында ҰГЗ әдісімен Айдынское кен орнының өнімді горизонттарының сүзу-сыйымдылық қасиеттерін зерттеу»

5B070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорнындарын барлау» мамандығы

Орындаған Әбдеш Айдын Мұсаұлы

Ғылыми жетекші



Умирова Г.К.

«29» 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

БЕКІТЕМІН

Геофизика кафедрасының
меңгерушісі,

геология-минералогия
ғылымдарының докторы,
профессор



Абетов А.Е.

«29» мамыр 2021 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
Тапсырма**

Білім алушы Әбдеш Айдын Мұсаұлы

Тақырыбы: «Өнімді горизонттардың есептеу параметрлерін нақтылау мақсатында ҰГЗ әдісімен Айдынское кен орнының өнімді горизонттарының сүзу-сыйымдылық қасиеттерін зерттеу»

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

Орындалған жобаның өткізу мерзімі «01» маусым 2021ж.

Дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны:

а) *Геологиялық шолу*

б) *Кернді талдау нәтижелері бойынша өнімді горизонттар коллекторларының физикалық-литологиялық сипаттамасы*

в) *Параметрлердің шекаралық мәнін негіздеу*

г) *Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу материалдарын интерпретациялау әдістемесі мен нәтижелері*

Графикалық материалдар тізімі: жұмыс презентациясының 24 бет слайдтары ұсынылған

**Дипломдық жұмысты дайындау
ГРАФИГІ**

Бөлімдер атауы, тізбе әзірленетін мәселелер	Ғылыми басшыға және консультанттарға Ұсыну мерзімдері	Ескерту
Кенорын туралы жалпы мәліметтер	14.02.21ж.-22.02.21ж	
Ауданның геологиялық-геофизикалық сипаттамасы	05.03.21ж.-16.03.21ж	
Коллекторлардың физика-литологиялық сипаттамасы	18.03.21ж.-27.03.21ж.	
Параметрлердің шекаралық мәнін негіздеу	28.03.21ж.- 15.04.21ж	
ҰГЗ материалдарын интерпретациялау әдістемесі мен нәтижелері	20.04.21ж.- 02.05.21ж	

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

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, консультанттар	Қол қойылған күн	Қолы
Кенорын туралы жалпы мәліметтер	Умирова Г.К.	22.02.21ж	
Ауданның геологиялық – геофизикалық, сипаттамасы	Умирова Г.К.	16.03.21ж	
Коллекторлардың физика-литологиялық сипаттамасы	Умирова Г.К.	27.03.21ж	
Параметрлердің шекаралық мәнін негіздеу	Умирова Г.К.	15.04.21ж	
ҰГЗ материалдарын интерпретациялау әдістемесі мен нәтижелері	Умирова Г.К.	02.05.21ж	
Қалып бақылаушы			

Ғылыми жетекші



Умирова Г.К.

Тапсырма білім алушы орындауға қабылдады



Әбдеш А.М.

Күні

"02" мамыр 2021ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Өнімді горизонттардың есептеу параметрлерін нақтылау мақсатында ҰГЗ әдісімен Айдынское кен орнының өнімді горизонттарының сүзу және сыйымдылық қасиеттерін зерттеу».

Жұмыс кіріспесінде жұмыстың мақсаты, міндеттері, зерттеу әдістері мен тәжірбиелік маңызы туралы мәлімет келтірілген.

Геологиялық бөлімде зерттелініп отырған кенорын туралы толық жазылған. Геологиялық бөлім жұмыс ауданы туралы жалпы мәлімет, литологиялық-стратиграфиялық сипаттама, тектоникасы және мұнайгаздылығы туралы тараулардан тұрады.

Арнайы тәжірибелік бөлімде керн талдау және зертханалық зерттеу нәтижелері мен есептеу параметрлерін анықтау әдістемесі сипатталған.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: «Изучение фильтрационно-емкостных свойств продуктивных горизонтов месторождения Айдынское методами ГИС с целью уточнения подсчетных параметров продуктивных горизонтов».

Во введении к работе приведены сведения о целях и задачах работы, методах исследования и практической значимости.

В геологическом разделе подробно рассказано о изучаемом месторождении. Геологический раздел содержит главы об общих сведениях о площади работ, литологическую стратиграфическую характеристику, тектонике и нефтегазоносности.

В специальной практической части описана методика определения результатов кернового анализа и лабораторных исследований и расчетных параметров.

ABSTRACT

The theme of the thesis: « Study of the filtration and reservoir properties of the productive horizons of the Aydynskoye field by GIS methods in order to clarify the calculated parameters of the productive horizons ».

The introduction to the work provides information about the relevance, goals and objectives of the work, research methods and practical significance.

The geological section describes in detail the field under study. The geological section contains chapters on general information about the area of work, lithological stratigraphic characteristics, tectonics and oil and gas content.

The special practical part describes the methodology for determining the results of core analysis and laboratory studies and the calculated parameters

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	11
1 Геологиялық бөлім	12
1.1 Жұмыс ауданы туралы жалпы ақпарат	12
1.1 Литологиялық-стратиграфиялық сипаттама	13
1.2 Тектоникасы	16
1.3 Мұнайгаздылығы.....	20
2 Кернді талдау нәтижелері бойынша өнімді горизонттар коллекторларының физикалық-литологиялық сипаттамасы.....	24
2.1 Кернмен өнімді горизонттардың зерттелуі.....	24
2.2 Кернді зертханалық зерттеу әдістемесі	24
2.2.1 Таужыныс үлгілерінің кеуектілігін, көлемдік және минералогиялық тығыздығын өлшеу	25
2.2.2 Үлгілердің абсолютті өтімділігін өлшеу	25
2.2.3 Гранулометриялық құрамы мен карбонаттылығын анықтау	26
2.2.4 Капиллярлық қысымды өлшеу арқылы жыныстың электрлік касиеттерін анықтау.....	26
2.2.5 Салыстырмалы фазалық өткізгіштігін және ығысу коэффициентін анықтау	27
2.2.6 Мұнайды қабаттық сумен ығыстыру коэффициентін өлшеу.....	28
2.2.7 Рентгеноқұрылымдық талдау.....	28
2.3 Зертханалық зерттеулердің нәтижелері	28
2.4 Параметрлердің шекаралық мәнін негіздеу.	31
2.5 Өнімді горизонттардың коллекторларының литологиялық физикалық сипаттамасы	38
3 Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу материалдарын интерпретациялау әдістемесі мен нәтижелері	41
3.1 Коллекторларды бөлу, эффективті қалыңдықтарды, литологияны және қанығу сипатын анықтау әдістемесі.....	41
3.2 Есептеу параметрлерін интерпретациялау және анықтау әдістемесі.....	43
3.2.1 Литологияны анықтау	44
3.2.2 Саздылықты анықтау.....	45
3.2.3 Кеуектілік коэффициентін анықтау	47
3.2.4 Мұнайға қанықтылығын анықтау	50
3.2.5 Су-мұнай жапсарын анықтау	52
Қорытынды	54
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	55

ҚАБЫЛДАНҒАН ҚЫСҚАРТУЛАР, ТЕРМИНДЕР ТІЗБЕСІ

ҰГЗ - ұңғыманы геофизикалық зерттеу әдісі
ПС - өздігінен поляризациялану потенциалы
КС - көрінерлік кедергі
БК - бүйірлік каротаж
ИК - индукциялық каротаж
ГК - гамма-каротаж
ГГКп - гамма-гамма тығыздық каротажы
НГК - нейтрон-гамма каротаж
ННК - нейтрон-нейтрон каротажы
МКЗ - микрозондтау
ГНК - газ-мұнай жанасуы
ВНК - су-мұнай жанасуы
Кнг - мұнайға қанығу коэффициенті
Кп - кеуектілік коэффициенті
Кгл - саздылық коэффициенті
Кво - сумен қанығу коэффициенті
УЭС - меншікті электр кедергісі
ФЕС - сүзу-сыйымдылық қасиеттері

КІРІСПЕ

Соңғы жылдары өнімді қабаттардың құрылымдық ерекшеліктері туралы нақты түсінік беретін, қимада коллектор қабаты мен флюидтіреуіш қабаттарды бөлуге, өнімді горизонттардың сүзу және сыйымдылық қасиеттерін негіздеуге мүмкіндік беретін жаңа кәсіптік геофизикалық әдістер пайда болды. Бұл әдістер мұнай және газ кенорындарын барлау және игеру кезеңінде белсенді түрде енгізіле бастады, бұл мұнай-газ әлеуетін анықтау және көмірсутектерді бағалау үшін сенімді ақпарат алуға мүмкіндік береді.

ҰГЗ деректерінің геологиялық интерпретациясының негізі «керн-ҰГЗ», «керне-керн» петрофизикалық тәуелділіктері болып табылады. Осыған байланысты, кенорындардың өнімді қабаттарының сүзу және сыйымдылық қасиеттерін ҰГЗ және кернның зертханалық зерттеулерінің дұрыс бағалау

Осыған байланысты ҰГЗ және кернге зертханалық зерттеулер жүргізу арқылы кенорындардың өнімді қабаттарының сүзу және сыйымдылық қасиеттерін бағалаудың сенімділігі, әсіресе күрделі құрылыстың коллекторларын зерттеу кезінде жеке кәсіптік геофизикалық әдістерді де, олардың кешенін де қолдану өте өзекті болып табылады.

Зерттеу мақсаты: Барлық деректерді ескере отырып, қиманың сипаттамалары үшін сүзу және сыйымдылық қасиеттердің (ФЕС) литологиялық-петрофизикалық интерпретациялық моделін нақтылау.

Зерттеудің міндеттері:

- кенорынның геологиялық-сейсмикалық және кәсіптік-геофизикалық зерттеулерінің материалдарын, юра-бор және триас қабаттарының керн зерттеу нәтижелерін талдау;

- ҰГЗ мәліметтері бойынша юра-төменгі бор және триас қабаттары таужыныстарының сүзу-сыйымдылық қасиеттерін талдау (кеуектілігі, мұнай-суқанықтылығы, саздылығы)

- жақсы және қанағаттанарлық сүзу-сыйымдылық қасиеттері бар юра-төменгі бор қатқабатында горизонттарды бөлу;

- коллектор таужыныстарының кеуектілігі мен мұнайға қанығуының шекаралық мәндерін анықтау.

Зерттеу әдісі. Қойылған міндеттер кенорнының 50 ұңғымасының геологиялық-геофизикалық материалдарын жалпылау; кернді кешенді петрофизикалық зерттеу нәтижелерін, Урал-Волга кенорындарының мұнайгаздылығы бойынша жарияланған материалдарды талдау арқылы шешілді

Тәжірибелік маңыздылығы. Кенорнының сүзу-сыйымдылық қасиеттерін зерттеу бойынша алынған нәтижелер мұнай мен газ қорларын қайта есептеу, кен орнын игеру технологиясын таңдау кезінде пайдаланылатын өнімді горизонттардың сүзу-сыйымдылық қасиеттері бойынша есептеу параметрлерін нақтылауға мүмкіндік береді.

1 Геологиялық бөлім

1.1 Жұмыс ауданы туралы жалпы ақпарат

Әкімшілік бөлінісі бойынша кенорын Қазақстан Республикасының Атырау облысы шегінде орналасқан. Ең жақын елді мекен-кен орнынан солтүстік-батысқа қарай 40 км жерде орналасқан Чапаев атындағы ауыл, солтүстікке қарай 60 км жерде Новобогатинск кенті, шығысқа қарай 75 км жерде – облыс орталығы Атырау қаласы. Астрахань-Атырау темір жол желісі мен Аққыстау ең жақын темір жол станциясы кен орнынан 2 км жерде орналасқан (1-сурет).



Сурет 1 – Жұмыс аймағына шолу картасы

Зерттелетін аймақ Урал-Волга өзендерінің аралығында орналасқан, мұнда мұнай мен газ жатындары мезозой және жоғарғы палеозой жыныстарының кешендерінің дамуында үлкен рөл атқарған тұз күмбездерімен байланысты.

Каспий маңы ойпатының барлық бөліктерінің триас-бор шөгінділері үшін, соның ішінде Урал-Волга өзендері аралығында, бүкіл қиманы үш бөлікке бөлетін аймақтық сәйкессіздік беттерімен сипатталады: жоғарғы пермь-триас, юра-палеоген және неоген-төрттік. Олардың біріншісі қаттырақ дислокацияланған. Қима бойынша жоғарыға қарай дислокация дәрежесі төмендейді және неоген қабаттарына көлденең жатыс тән.

Тұзүсті мегакешеннің маңызды ерекшеліктерінің бірі – онда аймақтық флюидтіректердің болмауы және зональды және локальды деңгейлерде мұнай мен газды басқарудағы зональды және локальды тіреуіш рөлінің артуы. Тұзүсті мегакешеннің барлығы дерлік қабаттасқан әртүрлі қалыңдықтағы құмды, алевролит және сазды қабаттар және қабатшалардан тұрады. Карбонатты таужыныстар тек жоғарғы бор, жоғарғы юра және триас және жоғарғы пермьнің жеке зоналарында кездеседі.

Ең жоғары сыйымдылығы және жоғары өткізгіштігі бар коллекторлар - орта юра мен бордың құмды қабаттары. Триас және жоғарғы пермь

коллекторлары, әдетте, бірқатар құрылымдарда қанағаттанарлық сүзу-сыйымдылық қасиеттеріне ие, ал басқаларында нашар қасиеттерге ие. Көбінесе коллекторлардың төмен параметрлері ерте неоген және палеогеннің алевролитті қабаттарға тән.

Тұзүсті мегакомплексінің ішінде аймақтық, аймақтық және жергілікті мұнай-газ кешендері бөлінеді.. Біріншісі – юра және төменгі бор шөгінділері жатады; екіншісі – триас және жоғарғы пермь, үшіншісі – жоғарғы бор, палеоген және ерте неоген шөгінділері. Каспий маңы ойпатының оңтүстігі мен шығысындағы тұзүсті шөгінділердің учаскелері литологиялық сипаттамалары бойынша ұқсас, бірақ стратиграфиялық толықтығымен, стратиграфиялық бірліктердің жалпы қалыңдығымен, мұнай мен газдың вертикальды диапазонымен және ішінара коллекторлық қасиеттерімен ерекшеленеді. Қималарда жоғарғы пермь шөгінділері бөлінеді, олар литологиясымен, стратиграфиялық бірліктердің қалыңдығымен, резервуарлық қасиеттерімен және дислокацияның жоғары дәрежесімен қабаттасқан жыныстардан күрт ерекшеленеді.

Каспий маңы ойпатының тұздан кейінгі кешені негізінен терригендік шөгінділерден тұрады және тектоникалық құрылым тұрғысынан екі сейсмикалық-геологиялық кезеңге бөлінеді (SGE) - интенсивті-қатпарлы және жабынды. Олардың арасындағы шекара бұрыштық үйлесімсіздікпен және терең эрозиямен анықталады.

Айдынское кен орны игерудің соңғы кезеңінде, осыған байланысты игеру технологиясын таңдау үшін қойма жыныстарының қабаттық қасиеттерін нақтылау бойынша зерттеу жұмыстары қажет.

1.1 Литологиялық-стратиграфиялық сипаттама

Терең және құрылымдық-іздігіру ұңғымаларымен тұз үстіндегі шөгінділердің бүкіл қабаты өтіп, тұз ашылды. Тұзүсті кешені триас, юра, бор, неоген шөгінділерінен тұрады. Шөгінділердің жасы микрофаунистік және минералогиялық талдаулар негізінде, сондай-ақ С.Балғымбаев (Мартыши) кен орнының қимасымен салыстыру негізінде белгіленді.

Шөгінділердің литологиялық сипаттамасы кенорнында бұрғыланған терең барлау және құрылымдық-іздігіру ұңғымаларынан алынған керн сипаттамасы бойынша жасалған.

Пермь жүйесі Р

Төменгі пермь бөлімі Р₁

Кунгур жікқабаты Р_{1к}. Ұңғымалармен ашылған ең көне шөгінділер – кунгур гидрохимиялық шөгінділері. Кунгур жікқабатының шөгінділері екі бөлікке бөлінеді: жоғарғы – кепрок және төменгі – тұз. Кепрок литологиялық тұрғыдан гипстен, ангидриттен тұрады, олар терригендік жыныстармен қабаттасады. Галогендік шөгінділер ақ кристалды тұзбен ұсынылған. Кунгур қабаты шөгінділерінің ашылған қалыңдығы 2м-ден 150м-ге дейін.

Пермотриас РТ (триас және жоғарғы пермь шөгінділерінің бөлінбеген қабаты).

Бұрғылау арқылы пермотриас шөгінділері құрылымның барлық канаттарында ашылған. Литологиялық тұрғыдан алғанда, шөгінділер құм, әктас, мергельдердің қалыңдығы төмен қабаттарымен және гипс қосылыстарымен, құмтастар мен саздардың ауысуымен ұсынылған. Пермотриас шөгінділерінде I-РТ, II-РТ және III-РТ мұнай қабаттары бөлінген. Пермотриастың төменгі юрамен шекарасы төменгі юраның қабаты төмен кедергімен, пермотриас жоғары кедергімен бөлінеді. Ұңғымалардағы пермотриас шөгінділерінің қалыңдығы 8-169 м.

Юра жүйесі J

Төменгі юра бөлімі J₁. Пермотриастың шайылған бетінде үйлесімсіздікпен төменгі юра шөгінділері жатады. Бұрғылау жұмыстары нәтижесінде шөгінділер құрылымның барлық канаттарында ашылған. Литологиялық тұрғыдан олар саздар мен құмтастардың қабатшалары араласқан бар құмдармен сипатталады. Ұңғымалардағы төменгі юра шөгінділерінің қалыңдығы 8-ден 95 м-ге дейін өзгереді.

Ортаңғы юра бөлімі J₂. Ортаңғы юра шөгінділері құрылымның барлық канаттарында орналасқан. Литологиялық тұрғыдан алғанда, шөгінділер кезек-кезек кездесетін құмды және сазды қабаттармен ұсынылған. Құмды саздар қоңыр, қою қоңыр, сұр, қоңыр-сұр, көміртекті затпен байытылған бөлек қабаттар кездеседі. Құмдар сұр және қою-жасыл сұр түсті. Қимада ақшыл сұр түсті әк-сазды цементті қатты құмтастардың, қоңыр көмірдің қабаттары (0,5 м-ге дейін) бар. Ортаңғы юра шөгінділері кенорнының негізгі өнімді горизонттары болып табылады, мұнда 10 мұнай горизонттары анықталған. Ұңғымалармен бұрғыланған ортаңғы юра шөгінділерінің қалыңдығы 44-369 м аралығында өзгереді.

Жоғарғы юра бөлімі J₃. Құрылымның көтерілімдерінде жоғарғы юра шөгінділері эрозияға ұшыраған, тек солтүстік-батыс қанатының перифериясында №3,7,8,9 ұңғымалар қимасында кездеседі. Шөгінділер керн материалдарымен нашар сипатталған, сондықтан литологиялық сипаттамма бар материалдарды ескере отырып, көрші құрылымдардың қимасының аналогиясы бойынша беріледі. Жоғарғы юра шөгінділері литологиялық жағынан тығыз мергельдер мен саздармен ұсынылған. Мергельдер қара-сұр, сұрғылт-жасыл түсті, фаунаның фрагменттері бар. Саздар қара сұр, сұр, әктас, сәл құмды. Қалыңдығы 17-63 м.

Бор жүйесі K

Төменгі бор бөлімі K₁

Төменгі бор шөгінділері неоком, апт және альба жікқабаттарымен ұсынылған.

Неоком жікқабаты K_{1nc}. Неоком шөгінділері шайылған және жоғарғы, ортаңғы юра қабаттарына бұрыштық үйлесімсіздікпен орналасқан. Жоғарыдан апт, кейбір жағдайларда альба трансгрессиясымен шайылған. Литологиялық тұрғыдан көмірленген өсімдік қалдықтары бар, құмдар, құмтастардың, сирек

мергельдердің қабатшалары кездесетін жасыл, сұр-жасыл түсті алевритті әлсіз слюдалы саздармен сипатталады. Неоком шөгінділердің қалыңдығы 0-10-нан 140 м-ге дейін өзгереді, ұңғымалардың көпшілігінде 40-70 м аралығында болады.

Апт жікқабаты K_{1a}. Литологиялық тұрғыдан фауна қалдықтары кездесетін тығыз қою сұр, қара түсті саздармен құралған. Саздар арасында мергельдер, құмтас линзалары кездеседі. Апт шөгінділерінің қалыңдығы 0-8-ден 81,5 м-ге дейін, көптеген ұңғымаларда - 30-40 м аралығында.

Альба жікқабаты K_{1al}. Альба жікқабаттың шөгінділері барлық бұрғыланған ұңғымалармен ашылады. Шартты түрде альба шөгінділері екі қабатқа бөлінеді, олардың біреуі жоғарғы альба-сеноман бөлінбеген қабат, екіншісі төменгі – орта альба қабаты. Альба-сеноман шөгінділерінің қалыңдығы 27,2-90,9 м аралығында, ал орта альба шөгінділерінің қалыңдығы 132 197 м аралығында.

Жоғарғы бор бөлімі K₂. Жоғарғы бор шөгінділері барлық ұңғымалармен ашылып, турон-коньяк, сантон, кампан жікқабаттарының таужыныстарымен ұсынылған, грабенде маастрихт жікқабатының шөгінділері кездеседі.

Турон-коньяк жікқабаты K_{2t+k} литологиялық тұрғыдан тығыз, қалың қабырғалы бақалшақтардың сынықтары кездесетін сұрғылт-сұр мергельдермен ұсынылған, сұр-ақ бордың және сұр-жасыл әктастармен қабатшалары бар. Турон-коньяк шөгінділерінің негізінде фосфориттің жақсы жұмырланған малтатастары бар фосфорит горизонты орналасқан. Турон-коньяк шөгінділерінің қалыңдығы 9-дан 52 м-ге дейін жетеді.

Сантон жікқабаты K_{2st} литологиялық тұрғыдан шөгінділер негізінен ақшыл сұр, жасыл, тығыз мергельдермен, пирит қосылған ақ бормен ұсынылған. Сантон шөгінділерінің қалыңдығы 2-дан 56 м-ге дейін жетеді.

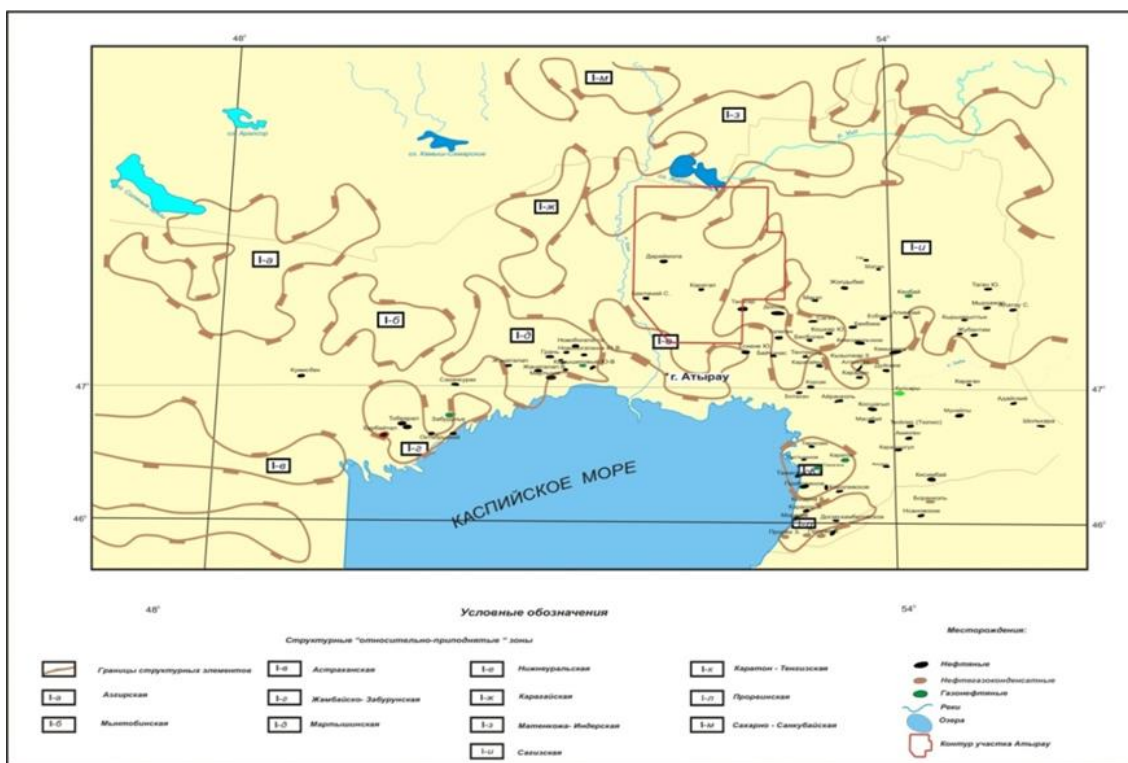
Кампан жікқабаты K_{2km} жасыл-сұр, ашық сұр мергельдермен ұсынылған. Бақалшақтардың сынықтары, пирит кристалдары, ақ бордың қабатшалары бар. Кампан шөгінділерінің қалыңдығы 0-дан 28 м-ге дейін жетеді.

Маастрихт жікқабаты K_{2m} грабенде құрылымдық ұңғымалармен ашылған. Литологиялық тұрғыдан ақ бормен және сұрғылт-жасыл фаунаның бөліктерімен сазды, тығыз және ұнтақ пирит кездесетін мергельдермен ұсынылған. Маастрихт шөгінділерінің қалыңдығы 8-ден -120 м-ге дейін жетеді.

Неоген-төрттік шөгінділері N+Q . Неоген-төрттік шөгінділер мезозойдың әр түрлі шөгінділерінде трансгрессивті қабаттасады. Литологиялық тұрғыдан шөгінділер төменгі бөлігінде қою жасыл, сұр, қою сұр, тығыз, әкті, құмды саздармен, кейде әктас қабатшаларымен, фаунааның фрагменттерімен, ал жоғарғы бөлігінде қоңыр, қою-сұр алевритті, әкті саздармен және сары-сұр әртүрлі түйірлі құмдармен сипатталады. Неоген-төрттік кезең шөгінділерінің қалыңдығы 122-152 м аралығында.

1.2 Тектоникасы

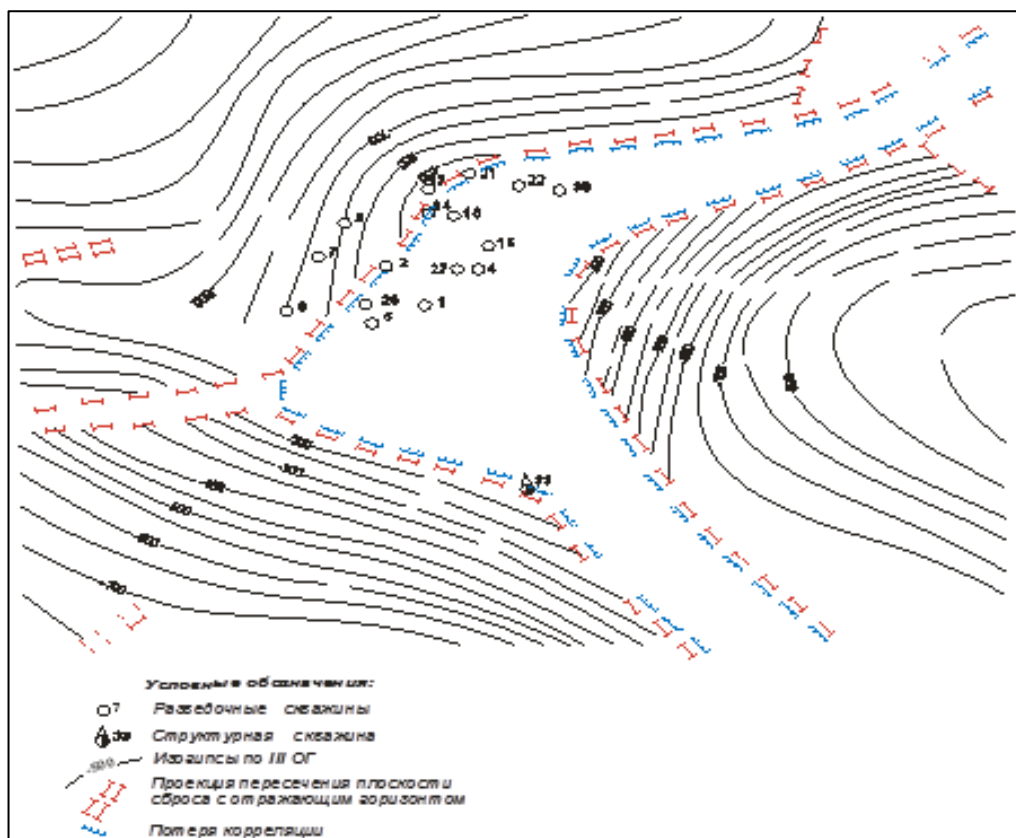
Кенорны Урал-Волга өзендері аралығында, Каспий маңы ойпатының жағалау бөлігінде орналасқан (2-сурет). Кенорын Новобогатинск мезозой-кайнозой регионалды көтерілімін оңтүстік беткейін күрделендіретін тұз күмбезі құрылымына жатады.



Сурет 2 – Каспий маңы ойпатының мезозой кешенін құрылымдық-тектоникалық аудандастыру схемасы

Тұзүсті шөгінділер кешені құрылымына сәйкес, Камышитовый Оңтүстік-Батыс көтерілімі - көлемі 5x6,5 км үш қанатты тұзды-күмбезді құрылым. Солтүстік-батыс, оңтүстік-батыс және шығыс қанаттары тұзды беткейлерге сәйкес келеді және бір-бірінен үш сәулелі грабенмен бөлінген (3-сурет).

2005 жылы жүргізілген 3Д сейсмикалық барлау нәтижесінде солтүстік-батыс қанаты аумағында мұнай мен газ шоғырлары анықталды. Мұнайгаздылығы бұрғылау жұмыстары арқылы анықталмаған оңтүстік-батыс және шығыс қанаттарында соңғы 2D сейсмикалық барлау (МОГТ) 1977 жылы 05/77 сейсмикалық партиясымен жүргізілді.



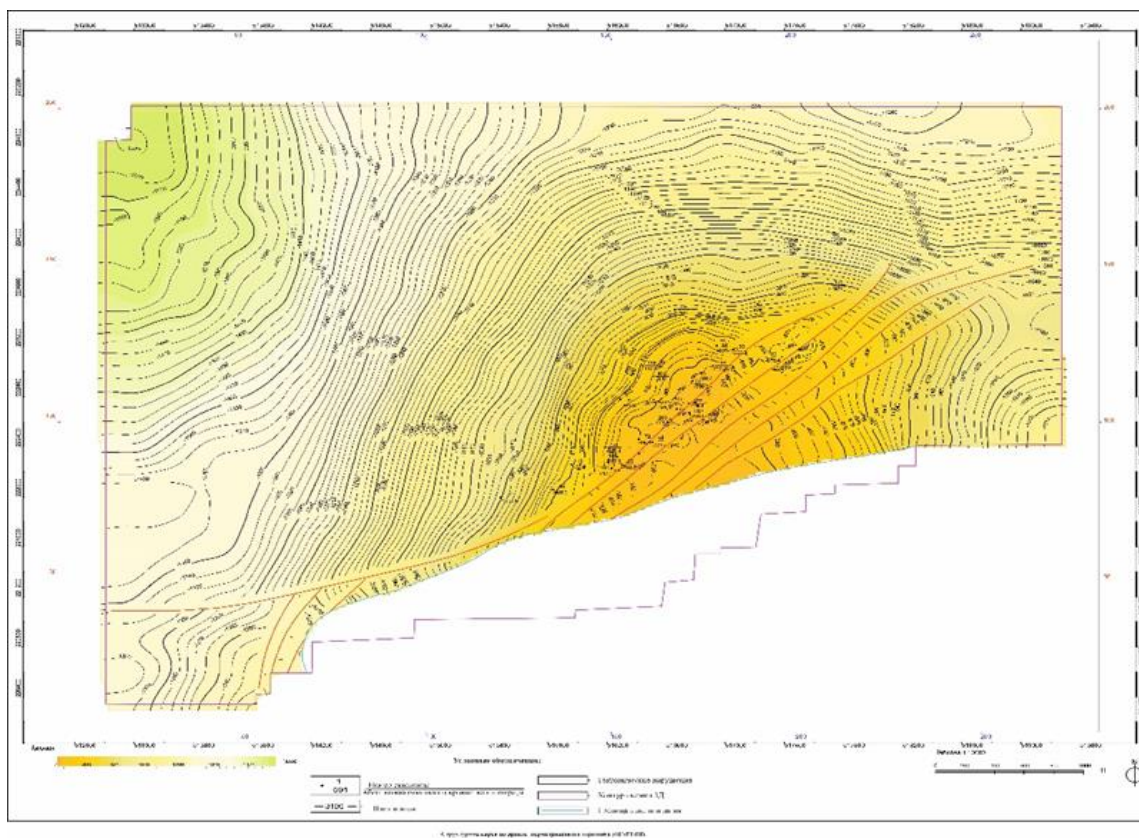
Сурет 3 – III горизонт бойынша құрылымдық карта

Түзүстілік қабаттарда сейсмикалық барлау жұмыстары нәтижесінде VI, РТ - III, V, III, II, I шағылысатын горизонттары бақыланған.

VI шағылысатын горизонттың төбесіндегі құрылымдық план төменгі пермь шөгінділерінің кунгур жікқабатының жабынына сәйкес келеді, олар тұз формациясыменн, кей жерлерде гипспен, ангидритпен, терригендік жыныстардың қабатшаларымен жабылған.

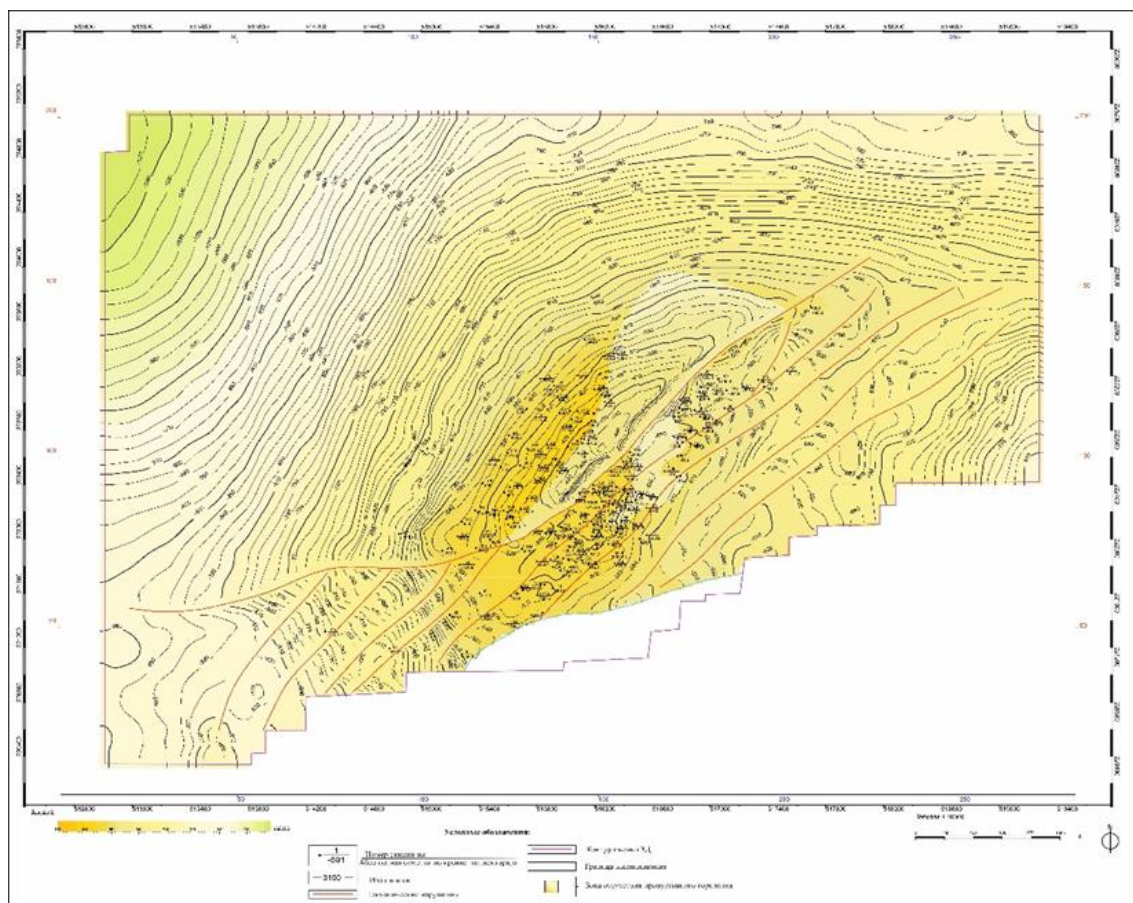
Пермотриас дәуірінің шөгінділері тұзды формацияның жабынынан жоғары орналасқан. Пермотриас шөгінділерінің ортаңғы бөлігінде орналасқан РТ-III шағылысатын горизонттың жабыны бойынша құрылымдық план тұтастай алғанда тұзды формация жабыны құрылымын қайталайды. РТ-III шағылысатын горизонттың жабыны бойынша құрылымның амплитудасы –1020 м жабық изогипсы бойынша 250 метрді құрайды (3-сурет).

Пермотриас шөгінділерінен жоғары II-J2 өнімді қабатының жабынымен және ортаюралық шөгінділердің жабынымен (III ОГ) байланысты шағылысатын горизонттар бақыланады.



Сурет 4 – Пермотриас жабыны бойынша құрылымдық карта

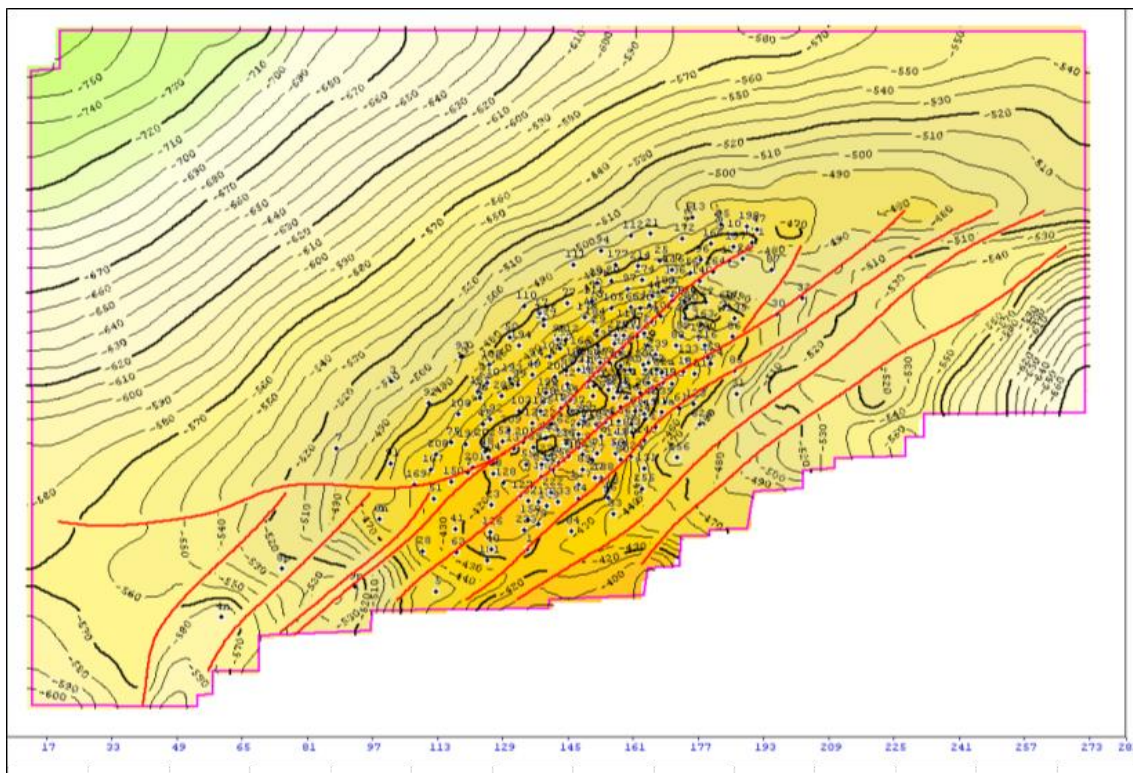
Орта юра шөгінділерінде қатпарлардың күмбезді бөлігі төменгі горизонттармен салыстырғанда солтүстік-батыс бағытта ығысқан. Брахиантиклинальды қатпар негізгі лықсыма сызығы бойымен солтүстік-солтүстік-шығыс бағытта созылған. Құрылым күмбезінде орта юра шөгінділері жартылай шайылған (5-сурет). Құрылым лықсымалармен 11 блокқа бөлінеді. Бұрыштық және стратиграфиялық үйлесімсіздікпен неокм шөгінділері юраның шайылған бөлігі аймағында жатыр.



Сурет 5 – Орта юра қабатының жабыны бойынша құрылымдық карта

Қима бойынша жоғарыда төменгі бор жасындағы өнімді горизонттардың жабыны бойынша шағылысатын шекаралар байқалған: жоғарғы альб шөгінділерінің III неоком және апт-неоком шағылысу шекаралары. Орта юра шөгінділері үшін сипатталған негізгі геоморфологиялық ерекшеліктер төменгі бор шөгінділерінің аралығында сақталады. Сонымен қатар, осы қима интервалында таужыныстарының седиментация жағдайлары сәл өзгеше болды. Төменгі бор қабаттарының құрылымының ерекшелігі – брахиантиклинальды қатпарлардың күмбезді бөлігінде кеңірек эрозиялардың болуы.

Апт-неокомдық шөгінділер шегінде сейсмикамен белгіленген барлық тектоникалық бұзылыстар байқалады. Қиманың альб шөгінділерінде аудан шегінде жоғарғыальбтық өнімді горизонттың жабынына тиісті шағылысатын горизонт байқалады. Альб шөгінділердің табанының шекарасына қатысты бұл беттер жалпақ болады, тектоникалық бұзылыстардың амплитудасы төменнен жоғары қарай төмендейді.



Сурет 6 – Сантон шөгінділерінің жабыны бойынша құрылымдық карта

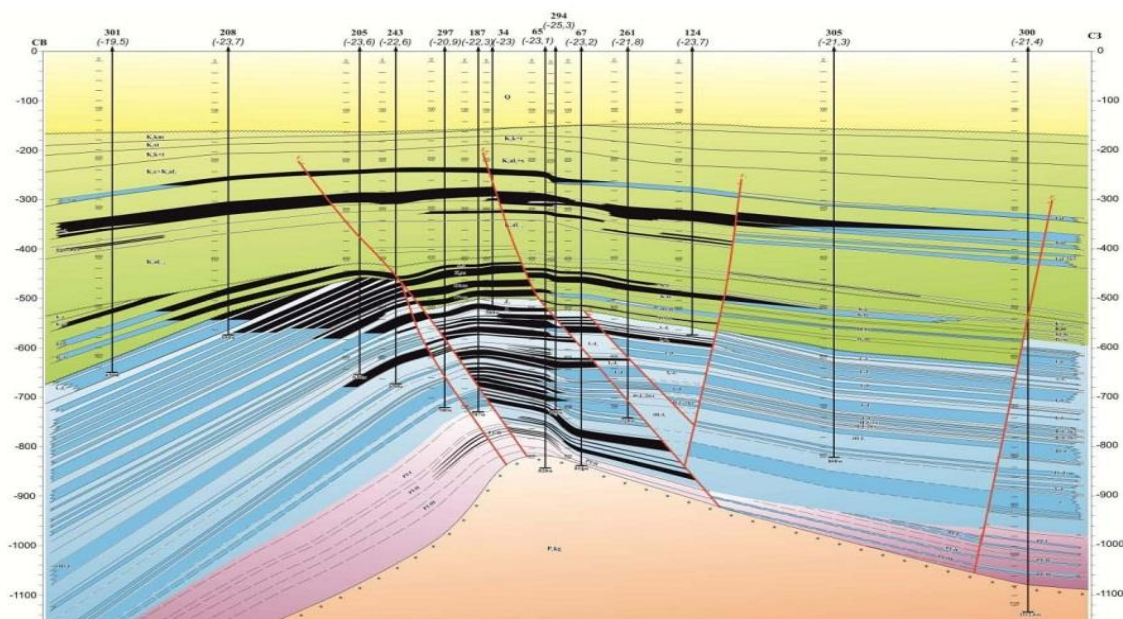
1.3 Мұнайгаздылығы

Кенорын 1972 жылдан бастап өнеркәсіптік игеруде. Кенорнында 19 мұнай-газ горизонты анықталған (7- сурет). Төменгі бор қабатында 5 мұнай (екі жоғары альб, апт және екі неокомдық), сондай-ақ 2 газ-мұнай (орта және неоком-апт), орта юра қабаттарында – 9 мұнай горизонты, пермотриас қабаттарында 3 мұнай горизонттары. Горизонттардың тереңдігі 400-800 м аралығында. Мұнай жатындары қабаттық, күмбезді, тектоникалық және литологиялық экрандалған типке жатады.

Құрылымдық құрылыстар 3Д сейсмикалық материалдарды интерпретациялау бойынша салынған карталарды есепке ала отырып орындалған.

Жоғарғы альб горизонты. Мұнай жатыны төрт бойлық тектоникалық бұзылулармен асқынған брахиантиклинальды қатпармен шектелген. Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу және сынамалау деректері бойынша мұнайлылық I, II, III, IV блоктарда анықталған. Горизонттың қалыңдығы 1,1-10,4 м аралығында, орташа мәні 5,1 м. Жалпы тиімді қалыңдығы 1,1 – ден 8,0 м - ге дейін, тиімді мұнайға қаныққан-0,8-ден 7,6 м-ге дейін өзгереді. бөліну коэффициенттері 3-ке жетеді, орташа мәні 1,3, құмтастың орташа мәні 0,58 бірлікті құрайды. Горизонттың жатыс тереңдігі 243-тен 269 м-ге дейін. Өнімді объектілерді сынау кезінде дебит 6,6 м³/тәулік жетті. Литологиялық тұрғыдан

коллекторлар қара сұр алевриттермен, алевролиттермен ұсынылған, кейде ұсақ түйіршікті, ұсақ түйіршікті, сазды және құмды құмтас кездеседі.



Сурет 7 – Газмұнай кенорнының геологиялық профилі

Орта альб горизонты II-a12. Горизонт шегінде мұнай шоғырлары II, III, IV, V, VII блоктарда, I блокта – газ-мұнай шоғыры орналасқан. Горизонттың қалыңдығы 3,3 - 30,6 м аралығында өзгереді, орташа мәні 20,1 м. Жалпы тиімді қалыңдығы 2,5-тен 26,4 м-ге дейін, тиімді мұнайға қаныққан 2,0-ден 26,4 м-ге дейін, газға қаныққан-4,1 м. бөліну коэффициенттері 1-ден 13-ке дейін өзгереді, орташа 5,5, құмтастың орташа мәні 0,59 бірлікті құрайды. Өнімді горизонттардың жату тереңдігі 273-380 м, мұнайдың бастапқы дебиттері тәулігіне 0,1 ден 9,0 м³ дейін. Еркін газдың дебиті 14,8 мың м³/ тәул.

Апт горизонты K1a. Горизонттың өнімділігі II, III, IV, VII блоктарда каротаж және сынау деректері бойынша белгіленген. I блоктағы кен орны толығымен шайылған, яғни құрылымның солтүстігінде кең эрозия аймағы байқалады. Горизонттың орташа қалыңдығы 3,9 м. Жалпы тиімді қалыңдығы 0,7-ден 9,5 м-ге дейін, тиімді мұнайға қаныққан 0,6-дан 9,5 м-ге дейін, газға қаныққан 1,3-7,0 м. бөліну коэффициенттері 1-ден 4-ке дейін өзгереді, орташа 1,5, құмтастың орташа мәні 0,58 бірлікті құрайды.

Неоком горизонты K1nc. Өнімділік I, II, III, IV, VII, IX, X, XI блоктарда белгіленген. Горизонттың орташа қалыңдығы 10,5 м. Жалпы тиімді қалыңдығы 0,9-дан 21,4 м-ге дейін өзгереді, тиімді мұнайға қаныққан 0,8-ден 18,2 м-ге дейін. бөлу коэффициенті 1-ден 7-ге дейін өзгереді, орташа-2,4, құмтастың орташа мәні 0,73 бірлікті құрайды. горизонттың жатыс тереңдігі 431-555 м. Мұнайдың бастапқы дебиті штуцерде 5мм-де 2,4-тен 40 м³/тәул.

Неоком горизонты III (III-nc). Мұнай жатыны I, II, III, IV, XI блоктарда өнімді және II, III және IV блоктардың әртүрлі қанықтылығына байланысты блоктар ішкі блоктарға бөлінеді. I блоктың оңтүстігінде шайылу аймағы

көрінеді. IV блоктағы мұнай жатыны оңтүстіктен тұзды дененің қабырғасымен шектелген. Горизонттың тереңдігі 405,9-627,1 м деңгейінде, горизонттың орташа жалпы қалыңдығы 7,1 м, коллектордың тиімді қалыңдығы орта есеппен 5,8 м, 0,8 ден 15,9 м ге дейін өзгереді, мұнайға қаныққан орташа қалыңдығы 5,7 м, 0,7 ден 11 м-ге дейін өзгереді. Горизонттың жатыс тереңдігі 438-560 м. мұнайдың бастапқы дебиті тәулігіне 0,2-16 м³ құрады.

Неоком горизонты IV (IVnc). Өнімді коллекторлар I, II, III, IV, XI блоктарда орнатылады, олардың II, III, IV блоктары әртүрлі су деңгейіне байланысты ішкі блоктарға бөлінеді. Зерттелген керннің үлгілері бойынша коллектордың кеуектілігі көкжиек бойынша 17,5 – тен 40,4% - ға дейін, өткізгіштігі 1,6-дан 1048 мД-ге дейін өзгереді. Мұнай жатынының ең көп бөлігі I блокта шоғырланған және мұнда өндіруші ұңғымалардың ең көп саны орнатылған. Горизонттың тереңдігі 404-561 м, бастапқы дебиттер тәулігіне 0,3-11 м³ құрады.

Орта юра горизонты I₁ (I₁-J₂). Мұнайлылық I, II, IIIа III, IV блоктарда орнатылған, олар өз кезегінде ішкі блоктарға бөлінеді. Горизонт I, II және III блоктарының кейбір аймақтарында шайылған. Горизонттың жалпы қалыңдығы 0,8-37,7 м, ал горизонттың қалыңдығы құлау бағыты бойынша төмендейді, эрозия аймағына қарай 3 м-ден 0 м-ге дейін азаяды. Горизонттағы өнімді қабаттарының саны 1-ден 11-ге дейін өзгереді. Коллекторлардың ашық кеуектілігі 20,1-ден 36,3%-ға дейін, горизонт бойынша орташа мәні - 28,6%, газ өткізгіштігі-1,6-дан 1625,7 мД-ге дейін, орташа мәні -344 мД. Горизонттың жатыс тереңдігі 420-570 м, бастапқы дебиттер тәулігіне 5,0-60 м³ құрады.

Орта юра горизонты I₂ (I₂-J₂). ҰГЗ және сынамалау мәліметтері бойынша мұнайлылық I, II, III, IV блоктарда белгіленген. Горизонттың жалпы қалыңдығы 1,2-54,9 м аралығында, ал горизонттағы өнімді қабаттардың саны 1-12 аралығында өзгереді. Литологиялық құрамы бойынша горизонт алевроиттерден және сазды ұсақтүйірлі құмнан құралған.

Орта юра горизонты I₄ (I₄-J₂). ҰГЗ және сынамалау мәліметтері бойынша мұнайлылық I, II, Ii, III блоктарда орнатылған, олар өз кезегінде қосалқы блоктарға бөлінеді. Горизонттың жалпы қалыңдығы 1,2-ден 50,8 м-ге дейін өзгереді, қабаттардың құлау бағыты бойынша қалыңдығы артады. Ең үлкен қалыңдығы I блок ұңғымаларына тән, қалыңдығы 1,2-40,1 м аралығында басым, ал төменгі қалыңдығы II және III блоктардың ұңғымаларына тән. Горизонттағы өнімді қабаттардың саны 1-14 аралығында өзгереді.

Орта юра горизонты I₅ (I₅-J₂). I, II, III блоктарда каротаж және сынамалау мәліметтері бойынша мұнай шоғырланған. Горизонттың жалпы қалыңдығы 1,2-ден 51,6 м-ге дейін өзгереді. горизонттағы өнімді қабаттардың саны 1-ден 9-ға дейін өзгереді.

Орта юра горизонты II (II-J₂) 2 қабатқа бөлінеді, олардың әрқайсысы ВНК деңгейімен ерекшеленеді. 1 қабат бойынша мұнайлылық ҰГЗ және сынамалау нәтижесінде I, II, III блоктарда белгіленген. Горизонттың жалпы қалыңдығы 1,3-тен 35,7 м-ге дейін, өнімді қабаттардың саны 1-ден 9-ға дейін өзгереді. Ұңғымалар бойынша коллекторлардың жалпы қалыңдығы 2-30,2 м,

тиімді мұнайға қаныққан-1,3-тен 20,7 м-ге дейін өзгереді. 1 қабат бойынша мұнайлылық ҰГЗ және сынамалау нәтижесінде I, II, III блоктарда белгіленген. Қабаттың орташа қалыңдығы 5 м, горизонттағы өнімді қабаттардың саны 1-ден 5-ке дейін өзгереді. Ұңғымалар бойынша коллекторлардың жалпы қалыңдығы 0,8-ден 19,6 м-ге дейін, тиімді мұнайға қаныққан-0,7-ден 19,6 м-ге дейін өзгереді.

Орта юра горизонты III (III-J₂). Каротаж және сынамалау деректері бойынша I, II, III блоктарда мұнай шоғырланған. Горизонттың жалпы қалыңдығы 3,8-ден 50,2 м-ге дейін өзгереді, горизонттағы өнімді қабаттардың саны 1-11 аралығында өзгереді. Ұңғымалар бойынша коллекторлардың жалпы қалыңдығы 3,1 - ден 35 м-ге дейін, тиімді мұнайға қаныққан-1,0-ден 35 м-ге дейін өзгереді.

Орта юра горизонты IV (IV-J₂). Каротаж және сынамалау деректері бойынша I, II, III, VII блоктарда мұнай шоғырланған. Горизонттың жалпы қалыңдығы 3,1-ден 56,4 м-ге дейін өзгереді, горизонттағы өнімді қабаттардың саны 1-ден 11-ге дейін өзгереді. Ұңғымалар бойынша коллекторлардың жалпы қалыңдығы 2,6 м - ден 38,9 м-ге дейін, тиімді мұнайға қаныққан-1,2 м-ден 38,9 м-ге дейін өзгереді.

Орта юра горизонты V (V-J₂). Мұнайлылық I, II, III, VII блоктарда анықталған. Горизонттың жалпы қалыңдығы 1,3-58 м. Ұңғымалар бойынша коллекторлардың жалпы қалыңдығы 1,3 м-ден 41,1 м-ге дейін, тиімді мұнайға қаныққан-1,9 м-ден 36,5 м-ге дейін өзгереді.

Пермотриас горизонттары. Пермотриас горизонттары үшін көптеген сынақ объектілерінде сумен мұнай алу тән, сонымен бірге ҰГЗ деректері бойынша сулы қабаттар бөлінбейді. Бұл пермотриас горизонты үстінде қалыңдығы үлкен төменгі юраның сулы қабаттарының жатуымен байланысты және цемент сақинасында немесе цементтің ішінара орнатылуында жарықтар болған кезде колоннадан су ағып кетеді.

2 Кернді талдау нәтижелері бойынша өнімді горизонттар коллекторларының физикалық-литологиялық сипаттамасы

2.1 Кернмен өнімді горизонттардың зерттелуі

Айдынское кенорнының стратиграфиялық қимасые зерттеу және бор, юра және пермотриас шөгінділерінің коллектор-жыныстарының сүзу және сыйымдылық қасиеттерін бағалау мақсатында барлық зертханалық керн талдауларының нәтижелері пайдаланылды.

Кернді іріктеу үшін барлығы 90 ұңғыма бұрғыланды: 17-эксплуатациялық, 43 - барлау, 30-крелиус.

Жалпы кенорны бойынша кернді іріктеумен 9610,1 м өтті, жалпы керн 3734,14 м шығарылды немесе барлық кернді іріктеудің 38,9% құрады. Барлығы 80 ұңғыманың 1195 үлгісі талданды.

Үлгілердің жалпы санынан кенорнының бор шөгінділері 6640 м құрайтын кернді іріктеумен және 2860,5 м немесе 43,08% шығарумен сипатталады. Коллекторлық қасиеттер 429 үлгі бойынша зерттелген. Бордың өнімді горизонттарына (I-a, II-ab, II-ab-PL, II-al - Ii, apt, ne, II Inc, Inc) 308 үлгі келеді, олардың 185-і кондицияланған.

Юра шөгінділері бойынша кернді іріктеу 2317 м, ал кернді шығару - 671,27 м немесе іріктеудің 28,97% құрады. Талдау үшін 713 үлгі іріктелді, оның 597-і өнімді горизонттарды сипаттайды (I₁-J₂, I₂-J₂, I₃-J₂, I₄-J₂, I₅-J₂, II-J₂, III-J₂, IV-J₂, V-J₂). Кондициялық үлгілердің саны 429 бірлікті құрайды.

Пермотриас шөгінділерінде 503,1 м кернді алу үшін бұрғыланды және 134,27 м керн (26,7%) шығарылды. Талданған үлгілердің жалпы саны-53. Өнімді горизонттарға 22 үлгі келеді, олардың 11-і кондицияланған.

Микрофаунистік талдау ескі қордың терең барлау және крелий ұңғымаларынан алынған керн бойынша жасалған. Сондай-ақ, ескі ұңғымалардан алынған керн үлгілері бойынша таужыныстарының минералды құрамын анықтау үшін петрографиялық талдау жасалды. Сонымен қатар, табиғи гамма белсенділігі анықталып, оның нәтижелері кернді қимаға корреляцияны нақтылау үшін қолданылды.

2.2 Кернді зертханалық зерттеу әдістемесі

Ескі қордың ұңғымаларынан жыныстардың физикалық параметрлерін анықтау Батыс Қазақстан геологиялық басқармасының орталық зертханасында және "Ембімұнай" өндірістік бірлестігінің Орталық ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізілді. Өнімді горизонттардың коллектор-таужыныстарын зерттеу кезінде зертханалық зерттеулердің стандартты кешені қолданылды.

2.2.1 Таужыныс үлгілерінің кеуектілігін, көлемдік және минералогиялық тығыздығын өлшеу

Үлгілер түйірлерінің көлемін өлшеу үшін Бойль заңы бойынша жұмыс жасайтын калибрленген гелий порозиметрі (ULTRA-PORE 300) пайдаланылды

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad (1)$$

Түйір көлемін есептеу үшін қолданылатын теңдеу Бойль Заңының негізгі теңдеуінен (1) келесідей алынады (2):

$$P_1 \cdot V_{Ref} = P_2 \cdot (V_{Ref} + V_{Матрицы} - V_{Түйір}) \quad (2)$$

Мұндағы:

P_1 – салыстыру камерасындағы қысым;

V_{Ref} - салыстыру камерасының көлемі, см³;

P_2 - диффузиядан кейінгі гелийді керн стаканындағы қысымы

$V_{Матрицы}$ - керн стаканының көлемі, см³;

$V_{Зерна}$ - үлгітастың түйірінің көлемі, см³.

Келесі таужынысының кеуектілігі (3) , көлемдік тығыздығы (4) және минералогиялық тығыздығы (5) келесі формулалар бойынша есептелді:

$$\varphi = \frac{(L \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4}) - V_{Түйір}}{(L \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4})} \cdot 100 \quad (3)$$

$$\rho_{объем} = \frac{m_{обр}}{(L \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4})} \quad (4)$$

$$\rho_{минер} = \frac{m_{обр}}{V_{Зерна}} \quad (5)$$

Мұндағы:

φ –үлгітас кеуектілігі, %;

L – үлгітас ұзындығы, см;

D – үлгітас диаметрі, см;

$\rho_{объем}$ – үлгітастың көлемдік тығыздығы, г/см³;

$\rho_{минер}$ – үлгітастың минералогиялық тығыздығы, г/см³;

$m_{обр}$ – үлгітастың құрғақ салмағы, гр.

2.2.2 Үлгілердің абсолютті өтімділігін өлшеу

Үлгілердің абсолютті өтімділігін өлшеу соңғы массалық шығын өлшегіштермен және қысым датчиктерімен жабдықталған ULTRA-PERM 600 калибрленген жабдықта газдың (азоттың) көмегімен іске асты. Бағдарламалық жасақтама газ өткізгіштігі мен орташа қысымға кері шаманы есептеу үшін Дарси және Клинкаберг теңдеулерін қолдана отырып есептеулер жүргізеді.

Газ өткізгіштігін есептеу үшін Дарсидің негізгі теңдеуі (6) төмендегідей:

$$K_g = \frac{2000 \cdot P_1 \cdot \mu \cdot Q_1 \cdot L}{(P_1^2 - P_2^2) \cdot A} \quad (6)$$

Мұндағы:

Kg – газ бойынша өтімділік, мД;

μ – газдың тұтқырлығы, сП;

Q_1 – газ ағыны, см³/сек;

P_1 – кіріс қысымы, атм;

P_2 – төмендеу қысымы, атм;

A – үлгітастың перпендикуляр көлденең қимасының ауданы, см²;

L – үлгітас ұзындығы, см.

2.2.3 Гранулометриялық құрамы мен карбонаттылығын анықтау

Цилиндрлік үлгітастардың және карбонаттылықты анықтау үшін алынған үлгітастар интервалы бірдей.

Гранулометриялық құрамын және карбонаттылығын анықтау үшін өлшеу әдәсә арқылы жүзеге асырылды. Үлгітастың карбонатты бөлігінің салмағын анықтау үшін тұз қышқылының әрекетінің толық аяқталағаннан кейін, дистелденген сумен шайылып, кептіріліп, қайтадан өлшенді. Ерімеген үлгітас бөлшегін түйірлерге дейін ұсақталды.

Саздылығын анықтау үшін келесі әрекеттер жасалды. Үлгіні стаканға құйып, сумен толтырды, жақсылап араластырды, содан кейін 2 минут ішінде тұндырылды, лайланған бөлігі сумен бірге төгілді. Бұл процедура су мөлдір болғанға дейін жүзеге асырылды. Содан кейін үлгіні кептіріп, саздылық фракциясының пайызын анықтау үшін өлшенді. Құмның үлгісі тесіктердің мөлшерінің кему ретімен бір-біріне төселген електер жиынтығына салынды. Содан кейін өлшенетін електер жиынтығы тербелмелі елекке (РЕ-6800) салынып, оларды бекітіліп дірілдейтін елек орташа жылдамдықпен қосылды. 15 минут ішінде електер шайқалып, құм толығымен тарап кетті. Дисперсияның соңында әр електің және тостағанның құрамы жылтыр қағазға ақырын құйылды. Содан кейін өлшеу арқылы әр фракцияның массасы анықталды, және әрбір салмақтың проценті көрсетілген салмақ негізінде есептелінді.

Арнайы талдау

2.2.4 Капиллярлық қысымды өлшеу арқылы жыныстың электрлік қасиеттерін анықтау

Таужыныстың электрлік қасиеттерін капиллярлық қысым қисығын анықтай отырып, өлшеу үшін 4 гидростатикалық керұстағыштары бар PLS-200 жүйесі қолданылды.

Электрлік қасиеттерді сынаудағы дәлдік үлгі мен электрод арасындағы байланыстың тығыздығына байланысты, бұл үлгінің жартылай өткізгіш мембранамен де, ұстағыштың жоғарғы бөлігімен де тегіс бетін қажет етеді.

Таужыныстың электрлік қасиеттері

Тұз ерітіндісінің меншікті кедергісін өлшеу (R_w) зертханалық кондуктометрмен (SevenMulti S70-K) өлшенді. Керамикалық дискілерге (15 бар) модельдік резервуарлық сумен толығымен қаныққан үлгілер орнатылып, қытырлақ болғаннан кейін жыныстың электрлік кедергісі (r_0) өлшенді. Суды ылғалданған ауамен ығыстыра отырып, судың қанығуының төмендеуімен әр кадам сайын үлгілердің электр кедергісін өлшеу жүргізілді.

Капиллярлық қысым қисығы

Үлгілердің қанықтылығы стержендегі астындағы өлшеу ыдысына жиналған судың бөлінген көлемінің мөлшерінен анықталды. Ығыстырылған су мөлшерінің мәндері әр 6 сағат сайын жазылып отырды. Егер келесі 24 сағат ішінде ығыстырылған су көлемінің мәні өзгермесе, онда үлгі тұрақтылыққа жетті деп есептелді, содан кейін ығыстыру қысымы келесі мәнге көтерілді.

Суды ығыстыру қадамдарының жалпы саны сүзу-сыйымдылық қасиеттеріне байланысты 5-7 рет болды.

2.2.5 Салыстырмалы фазалық өткізгіштігін және ығысу коэффициентін анықтау

Салыстырмалы фазалық өткізгіштіктерді анықтау үшін екі фазалы тік сүзу қондырғысы (LXRT-400T) қолданылды, ол нақты уақыт режимінде екі фазалы ағындарды сүзу кезінде қанықтыру профильдерін зерттеуге арналған, негізгі орташа қанықтылықты кернның ұзындық функциясы ретінде және уақыт функциясы ретінде керн бойындағы дискретті нүктелерді ұсынады. Судың, мұнайдың қанығуын анықтау бойынша есептеулер негізгі сканерлеу нүктелеріне сүйене отырып, рентген сәулесінің жартылай логарифмдік тәуелділігінің сызықтығын қолдана отырып, Ламберт Заңы негізінде есептеледі.

$$S_{W_t} = 1 - \frac{\text{Log}(\text{Scan}_t) - \text{Log}(\text{Scan}_{K_w})}{\text{Log}(\text{Scan}_{K_o}) - \text{Log}(\text{Scan}_{K_w})} \quad (7)$$

Мұндағы:

S_{W_t} - ағымдағы суға қанықтылығы, бірлік.;

Scan_t - үлгіден өткен рентгендік сәулеленудің ағымдық қарқындылығы;

Scan_{K_w} – 100% суға қанығу кезіндегі рентген сәулесінің қарқындылығы;

Scan_{K_o} – 100% мұнаймен қанығу кезіндегі рентген сәулесінің қарқындылығы.

Салыстырмалы фазалық өткізгіштігін және ығыстыру коэффициентін анықтау қабаттағы барынша жақын шарттарды сақтай отырып жүргізілді: $P_{\text{каб}}$ – 13 МПа, $T_{\text{каб}}$ – 41 °С.

Айдалатын агенттің шығыны кері қысымның арту процесінде анықталды, және қабаттық жағдайларға қол жеткізгеннен кейін айдау көлемінің әртүрлі

режимдерінде үлгінің қаныққан фаза (қалдық суы бар мұнай) бойынша өткізгіштігі белгіленді.

2.2.6 Мұнайды қабаттық сумен ығыстыру коэффициентін өлшеу

Экспериментті жүргізу реттілігінің тәртібі:

- 1) Су бойынша "базалық сканерлеуді" алу үшін үлгіні 100% сумен қанықтыру және одан әрі сканерлеу,;
- 2) Жартылай өткізгіш мембрананың көмегімен қалдық судың қанығуын алу, содан кейін үлгіні резервуардағы мұнай моделімен қанықтыру;
- 3) Мұнайды сумен ығыстыру процесінде үлгіні сканерлеу;
- 4) Қойнауқаттық мұнаймен экстрагирлеу және кері қанықтыру;
- 5) 100% мұнайға қаныққан үлгіні сканерлеу (мұнай бойынша "базалық сканерлеу").

2.2.7 Рентгеноқұрылымдық талдау

Рентгенқұрылымдық талдау зерттеулері рентген сәулелерінің астына еркін бағытталған үлгіні алмастыру арқылы дифрактометрде (Ultima IV) жүргізілді. Орташа бөлшектерінің диаметрі 5-тен 10 микронға дейінгі үлгілер шашырау бұрышының 5-тен 60 градусқа дейін талданды, кадам мөлшері 0,05 градус/сек. Үлгілер 40кВ, 30мА кезінде мыс анодының рентген сәулеленуіне ұшырады. Шыңдардың биіктігі әр минерал үшін өлшенді. Әр минерал үшін шыңның биіктігі осы минералдың таза үлгісі үшін стандартпен салыстырылды және пайыздық құрамы есептелді. Соңғы нәтижелер әрбір белгіленген минерал үшін нормаланған пайыздық құрам түрінде ұсынылған.

2.3 Зертханалық зерттеулердің нәтижелері

Кенорын бойынша барлығы 1195 үлгі талданған: бор шөгінділерінде – 429, юра шөгінділерінде – 713 және 53 пермотриас таужыныстарында. Бор, юра және пермотриастың өнімді горизонттары жалпы 927 үлгімен сипатталған, олардың 625-і кондицияланған.

Кернде жүргізілген зерттеулердің түрлері және үлгілердің саны 1-кестеде көрсетілген. Петрофизикалық зерттеулерге талдау жүргізу кезінде ақаулары бар үлгілердің (бұзылған, сынған, жарылған) параметрлері және саз, мергель, әктаспен ұсынылған үлгілер алынып тасталды.

Кесте 1 – Кернде жүргізілген зерттеулердің түрлері және үлгілердің саны

Горизонт	Барлық үлгі саны	Шартты үлгілер саны (K _{кеуек} және K _{өтк} шектік мәннен жоғары)	Шартсыз үлгілер саны (K _{кеуек} және K _{өтк} шектік мәннен төмен)	Жойылған, сынған	Қабылданбаған үлгілер, (саз, аргиллит, мергель, әктас, т.б.)
Бор	431	185	103	3	140
Юра	718	429	155	10	124
Пермотриас	46	11	9	-	26
Барлығы	1195	625	267	13	290

Керн петрофизикалық зерттеулерінің нәтижелері бойынша бор, Юра және пермотриас шөгінділеріне келесі тәуелділіктер салынды:

- кеуектілік параметрінің кеуектілік коэффициентіне тәуелділігі;
- қанығу параметрінің судың қанығу коэффициентіне тәуелділігі;
- кеуектілік коэффициентінің шектік мәнін анықтау;
- өткізгіштік коэффициентінің кеуектілік коэффициентіне тәуелділігі;
- өткізгіштік коэффициентінің көлемді сазға тәуелділігі;
- кеуектілік коэффициентінің көлемді саздылыққа тәуелділігі;
- өткізгіштік коэффициентінің сазды және карбонатты цементтің жалпы құрамына тәуелділігі;
- кеуектілік коэффициентінің жиынтық құрамына тәуелділігі.

Кеуектілік параметрінің кеуектілік коэффициентіне және қанығу параметрінің судың қанығу коэффициентіне тәуелділіктері

Бор шөгінділері үшін тәуелділіктер теңдеумен сипатталады:

$$P_{\text{кеу}}=0,6K_{\text{кеу}}^{-2.29} \quad P_{\text{қан}}=K_{\text{су}}^{-1.76};$$

Юра шөгінділері үшін:

$$P_{\text{кеу}}=0,43K_{\text{кеу}}^{-2.29} \quad P_{\text{қан}}=K_{\text{су}}^{-1.98}.$$

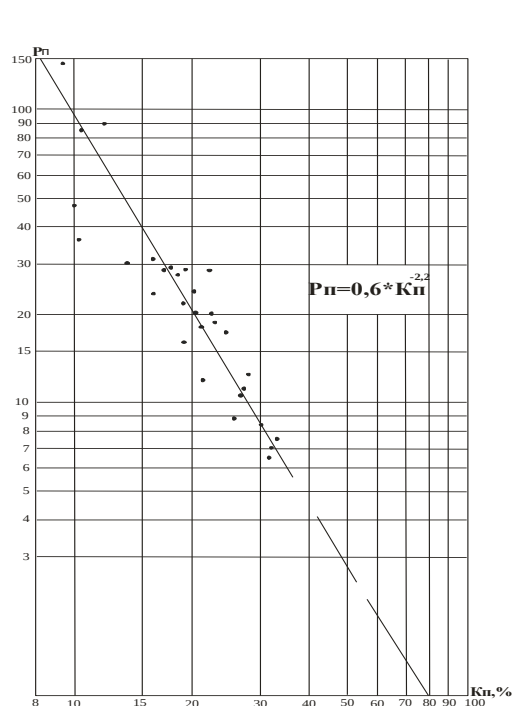


Рис. 6.1. Зависимость относительного сопротивления (R_n) от коэффициента пористости (K_n) для меловых отложений (Из отчета по подсчету запасов нефти и газа 1968 г.)

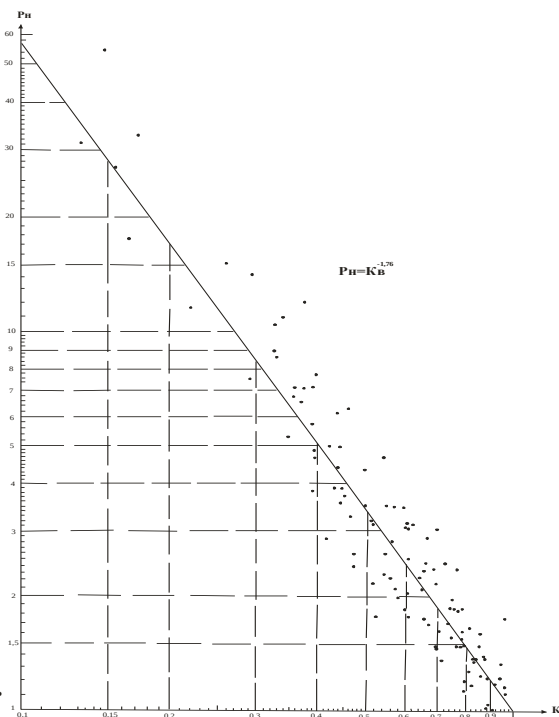


Рис. 6.2. Кривая зависимости коэффициента увеличения сопротивления (R_n) от коэффициента водонасыщенности (K_w) для меловых отложений (Из отчета по подсчету запасов нефти и газа 1968 г.)

Сурет 8 – Бор шөгінділері үшін кеуектілік параметрінің кеуектілік коэффициентіне және қанығу параметрінің судың қанығу коэффициентіне тәуелділіктері

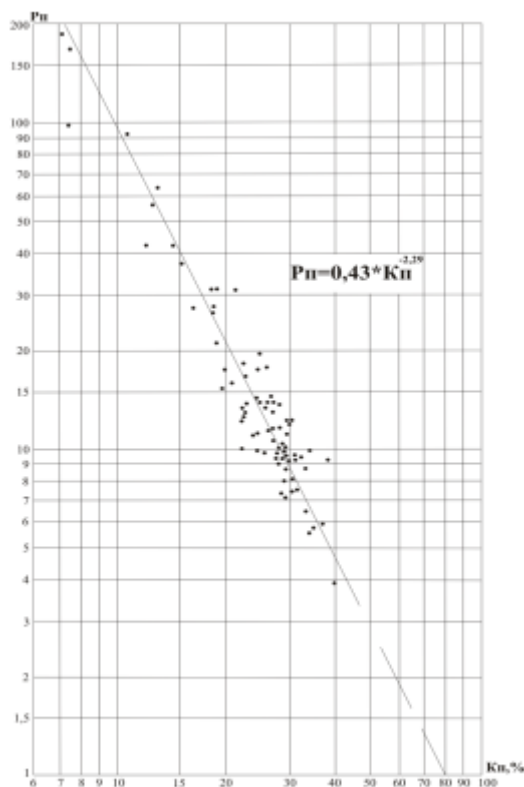
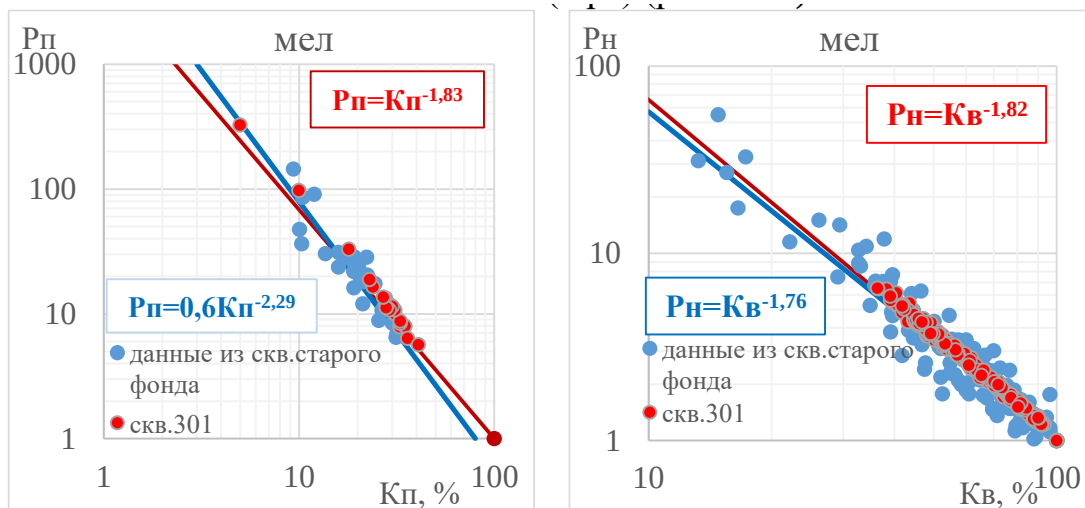
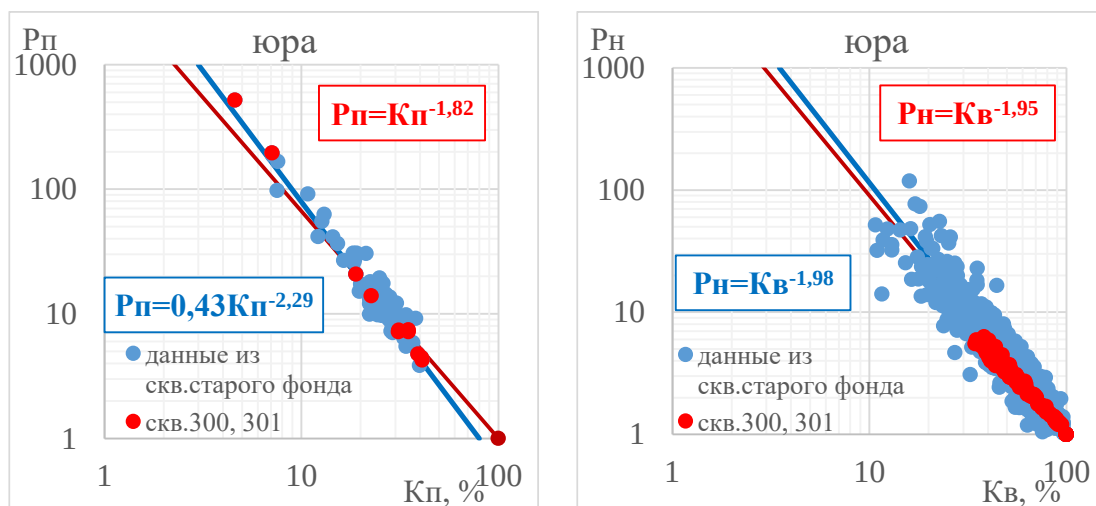


Рис.6.3. Зависимость относительного сопротивления (R_n) от коэффициента пористости (K_n) для юрских отложений (Из отчета по подсчету запасов нефти и газа 1968 г.)

Сурет 9 – Юра шөгінділері үшін кеуектілік параметрінің кеуектілік коэффициентіне тәуелділігі



Сурет 10 – Бор шөгінділері үшін кеуектілік параметрінің кеуектілікке және қанықтыру параметрінің судың қанығуына тәуелділігі



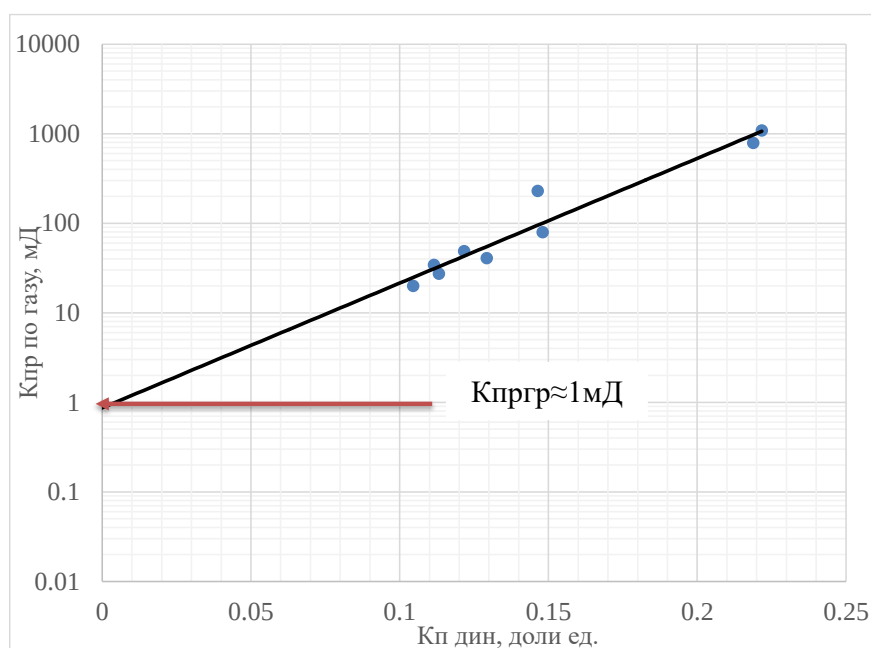
Сурет 11 – Юра шөгінділері үшін кеуектілік параметрінің кеуектілікке және қанықтыру параметрінің судың қанығуына тәуелділігі

2.4 Параметрлердің шекаралық мәнін негіздеу

Өнімді горизонт таужыныстарын коллекторлар мен коллектор емес таужыныстарға бөлу олардың физикалық қасиеттерінің шекаралық мәндеріне сәйкес жүзеге асырылады: кеуектілік, өткізгіштігі, саздылығы және т. б. Сонымен қатар, таужыныстардың өтімділігі шешуші рөлге ие, өйткені коллектордың негізгі қасиеті оның сұйықтықтар мен газдарды өткізу қабілеті болып табылады. Сондықтан таужынысының шекаралық көрсеткіштерін негіздеу кезінде, ең алдымен, өткізгіштіктің шекті мәндері белгіленеді. Өткізгіштіктің төменгі шегі әдеби көздер бойынша белгілі тау жыныстарының классификациясы негізінде шартты түрде 1 мд қабылданады. Сонымен қатар,

бұл мән қалдық судың қанығуы және қалдық мұнайдың қанығуы анықталған жер қойнауын пайдаланушы ұсынған №№ 300, 301 ұңғымалардың керніндегі арнайы зерттеулердің нәтижелерімен расталады. Осы деректерді қолдана отырып, динамикалық кеуектілікті абсолютті өткізгіштікпен салыстыру жүргізілді. Динамикалық кеуектілік мұнай-су жүйесіндегі алу коэффициентін модельдеу нәтижелері бойынша қалдық мұнай мен суды пайдалана отырып есептелген: $K_{\text{дин.кеу}} = K_{\text{кеу}} * (1 - K_{\text{к.м}} - K_{\text{к.с}})$.

12-суретте динамикалық кеуектіліктің газ өткізгіштігімен салыстырылуы көрсетілген, мұнда өткізгіштігі шамамен 1 мД болған кезде динамикалық кеуектілік нөлге тең болады.



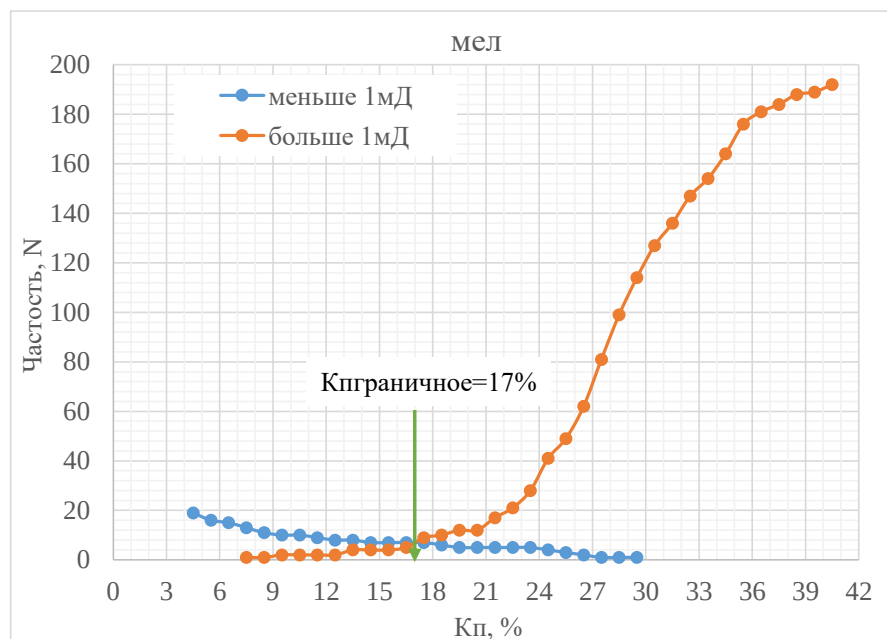
Сурет 12 – Динамикалық кеуектілікті өткізгіштікке сәйкестендіру

Кеуектіліктің шекаралық мәнін анықтау үшін $K_{\text{пр}} < 1$ мД және $K_{\text{пр}} > 1$ мД өткізгіштігі бар кластар бойынша кеуектіліктің бөлінуінің интегралдық қисықтары салынды.

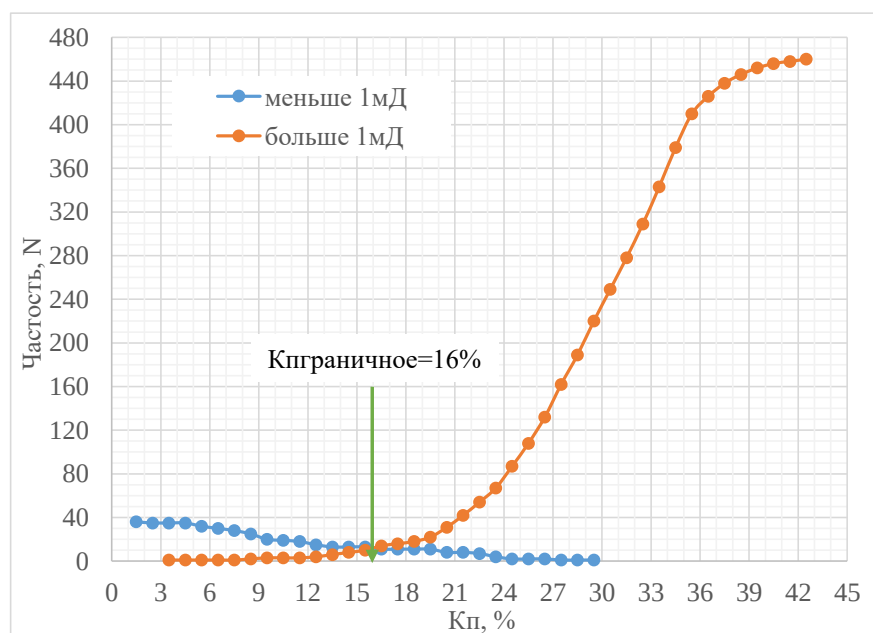
Бор шөгінділері үшін барлығы 211 үлгі қолданылды. Интегралды қисықтардың қиылысы кеуектіліктің шекаралық мәнін 17% - ға анықтады .

Юра шөгінділері бойынша интегралдық қисықтарды құру үшін 496 үлгі пайдаланылды және кеуектіліктің 16% шекаралық мәні белгіленді .

Пермотриас шөгінділері үшін керн талдауларының аз болуына байланысты график құру мүмкін болмады. Сондықтан, сынамалау кезінде өнім алынған интервалдағы ең төменгі кеуектілік $K_{\text{к}}^{\text{шек}} = 11\%$ алынды.



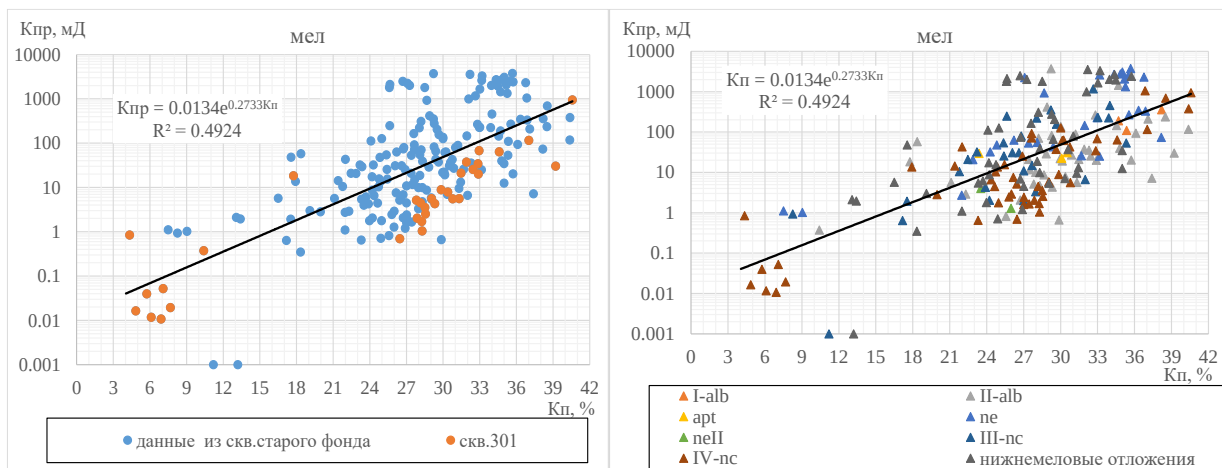
Сурет 13 – Бор шөгінділері үшін кеуектілік коэффициентінің шекаралық мәнін анықтау



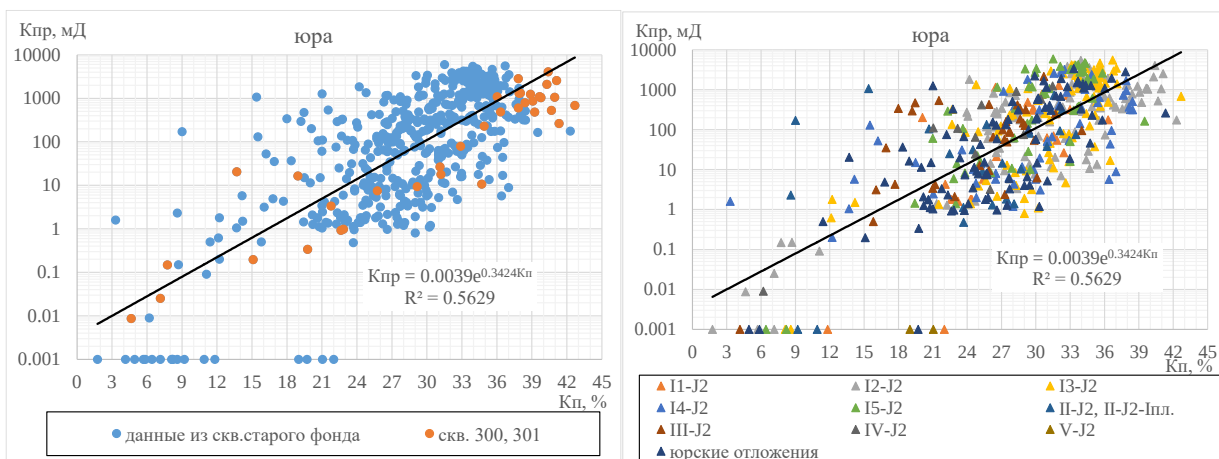
Сурет 14 – Юра шөгінділері кеуектілік коэффициентінің шекаралық мәнін анықтау

Өткізгіштіктің кеуектілікке тәуелділігі экспоненциалды функцияға сәйкес кеуектіліктің жоғарылауымен өткізгіштік мәндерінің жоғарылауын көрсетеді:

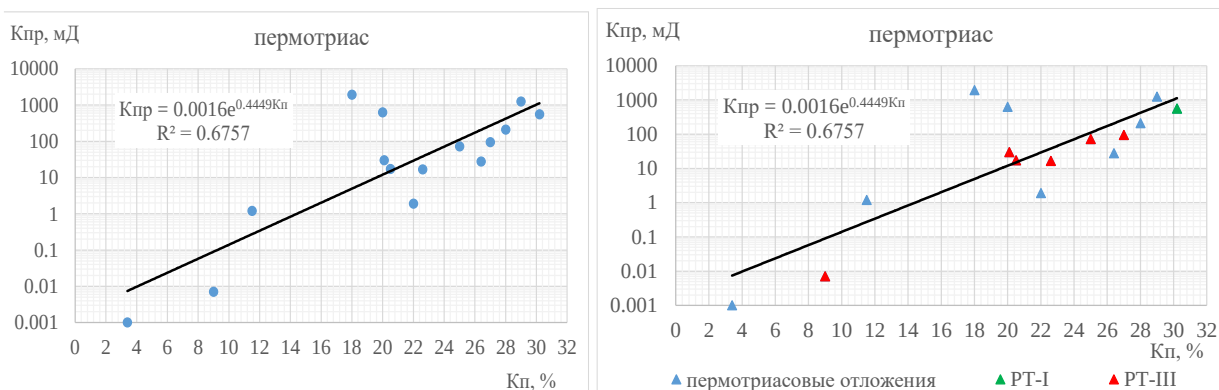
Бор шөгінділері үшін $K_{\text{өтк}} = 0,0134e^{0,2733K_{\text{кеу}}}$ теңдеуі бойынша жуықтау сенімділігінің мәні 0,4924 тең; Юра шөгінділері үшін $K_{\text{өтк}} = 0,0039e^{0,3424K_{\text{кеу}}}$, теңдеуі бойынша жуықтау сенімділігінің мәні 0,5629 тең; Пермотриас шөгінділері үшін $K_{\text{өтк}} = 0,0016e^{0,4449K_{\text{кеу}}}$, теңдеуі бойынша жуықтау сенімділігінің мәні 0,6757 тең. Бұл тәуелділіктер 15,16,17- суреттерінде көрсетілген.



Сурет 15 – Бор шөгінділері үшін өткізгіштік коэффициентінің кеуектілік коэффициентіне тәуелділігі



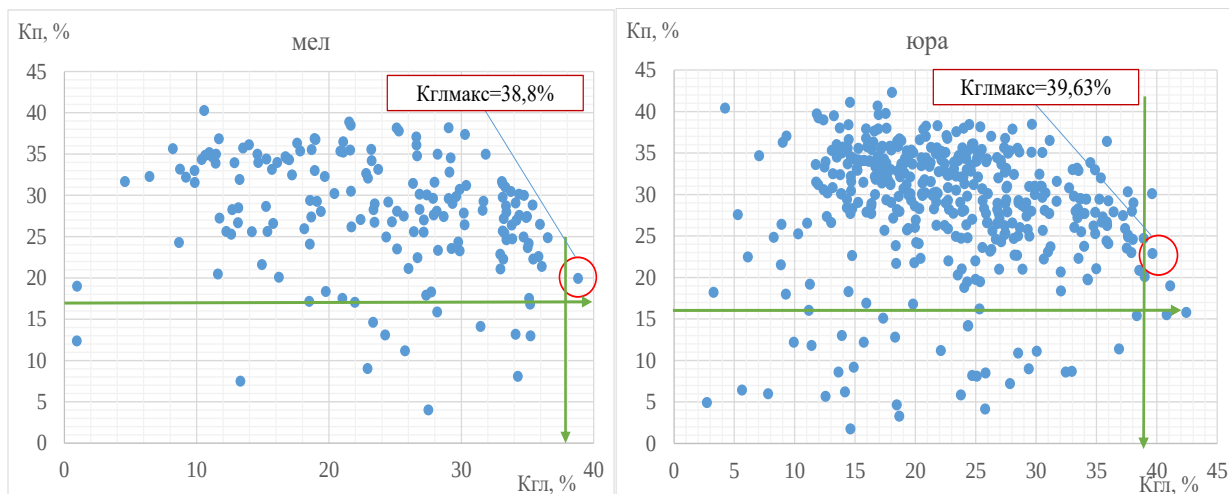
Сурет 16 – Юра шөгінділері үшін өткізгіштік коэффициентінің кеуектілік коэффициентіне тәуелділігі



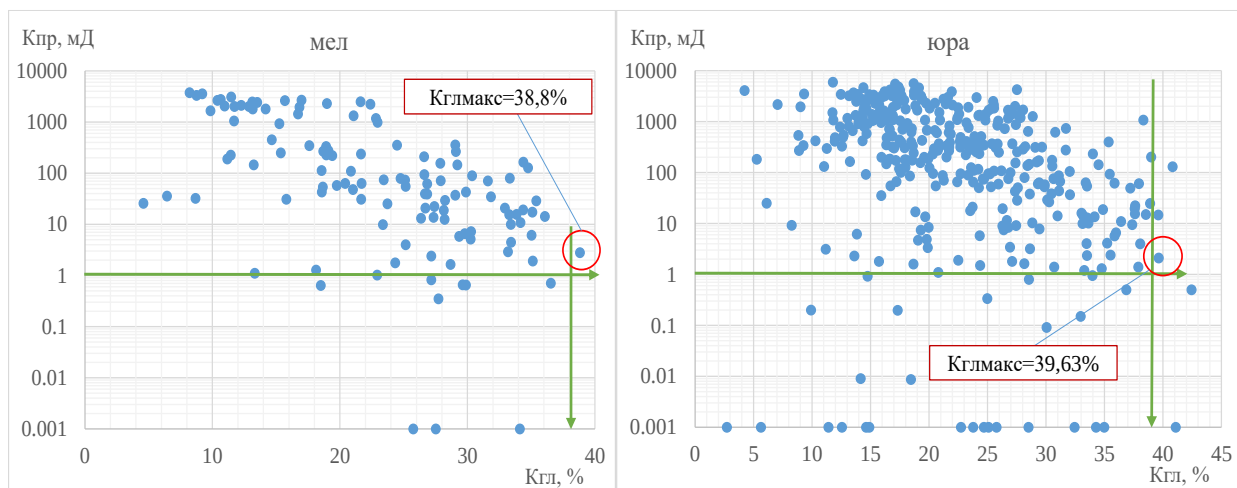
Сурет 17 – Пермтриас шөгінділері үшін өткізгіштік коэффициентінің кеуектілік коэффициентіне тәуелділігі

Өткізгіштік және кеуектілік коэффициенттерін көлемді саздылықпен салыстыру

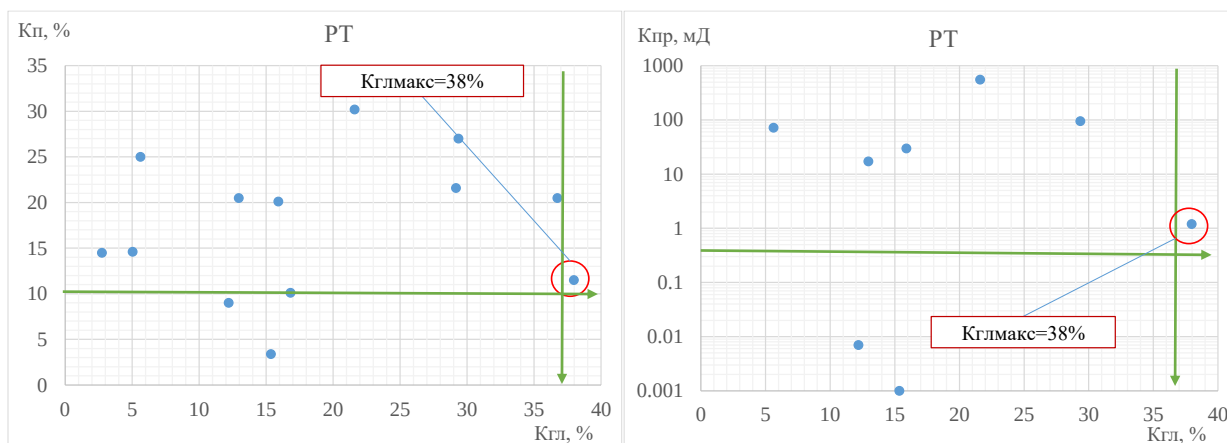
18,19,20-суреттерде цементтің саз компонентінің құрамының өткізгіштігі мен кеуектілігіне әсер ету графигі көрсетілген, бор шөгінділерінен 171 керн үлгісі, юрадан 420 үлгі және пермотриас бойынша 13 үлгінің негізгі зерттеу нәтижелері бойынша салынған.



Сурет 18 – Кеуектілік коэффициентін көлемді саздылықпен салыстыру



Сурет 19 – Өткізгіштік коэффициентін көлемді саздылықпен салыстыру



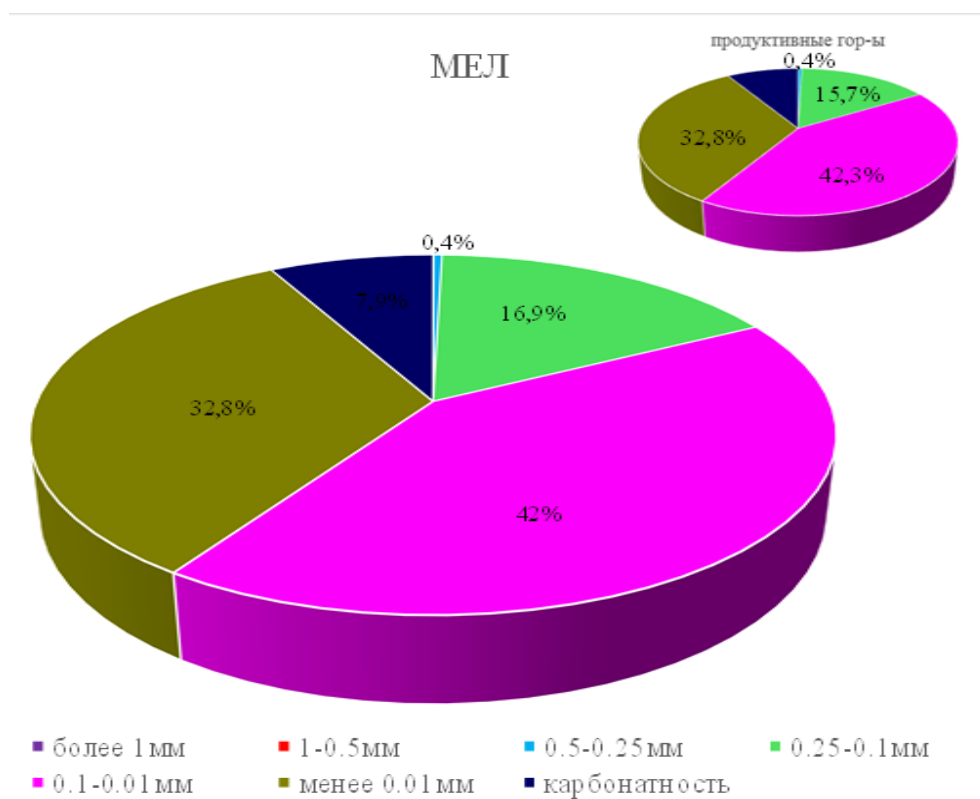
Сурет 20 –Пермотриас шөгінділері үшін кеуектілік коэффициентін және өткізгіштік коэффициентін көлемді саздылықпен салыстыру

Өткізгіштіктің көлемді саздылықпен және кеуектілік пен саздылық арасында байланысы жоқ. Бор шөгінділері үшін коллекторлардағы көлемдік саздылықтың максималды мәні 38,8%, ал Юра үшін–39,63%, пермотриас шөгінділері үшін көлемдік саздылықтың жоғарғы шегі 38% екенін атап өтуге болады.

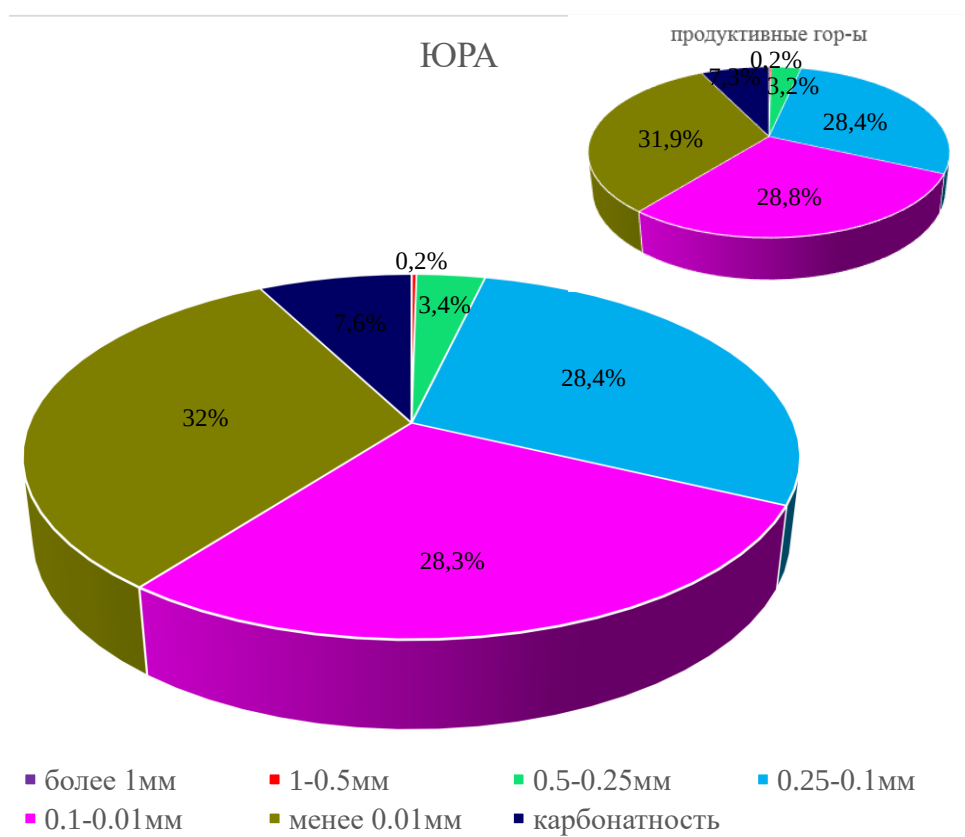
Юра және пермотриас шөгінділеріндегі үлгілердің өлшенген саздылығы туралы ерекше айту керек. Ескі қордағы ұңғымалардан алынған керн үлгілерінің саздылығы 50%-дан жоғары, теория бойынша саздарға жатқызылуы керек болатын таужыныстардың өткізгіштік және ашық кеуектілік коэффициенті жоғары болып табылады. Саздылықты өлшеу жұмыстары дұрыс жүргізілмегендіктен және 0,01мм-ден төмен фракцияны пелит ретінде алынды, осылайша саздылық мәні жоғарылап кетті. Осыған байланысты бұл үлгілердің саздылығы ескерілмеді. Мұндай үлгілердің саны юрада-60 бірлік, пермотриаста - 7 бірлік. Жаңа зерттеулерге сәйкес, көлемді саздылықтың мөлшері 38% құрайды.

Алынған көлемді саздылықтың мәні ҰГЗ интерпретациясында қолданылды.

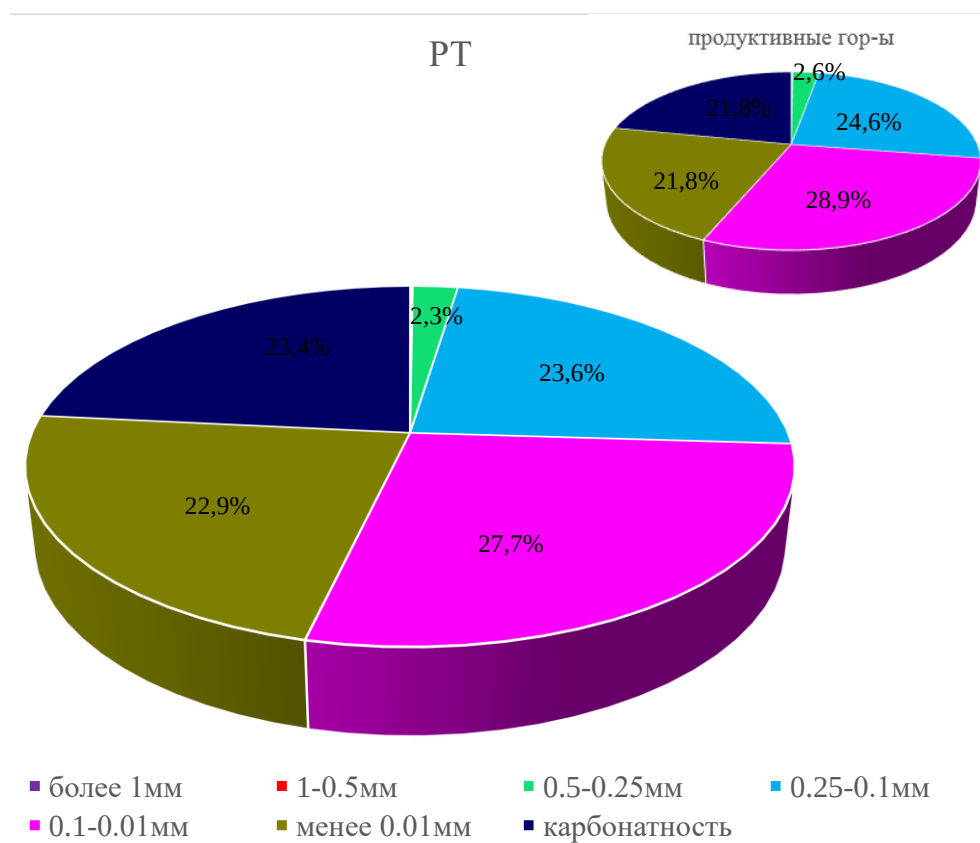
21,22,23-суреттердегі бор, юра және пермотриас шөгінділеріндегі фракциялардың таралу диаграммалары коллекторлардың әртүрлі түйірлі екенін, 0,01-ден 0,1 мм-ге дейін (ұсақ түйірлі) және 0,1-ден 0,25 мм-ге дейін (ұсақ түйірлі) фракциялардың басым болатындығын көрсетеді. Диаграммаларды құру үшін пайдаланылған үлгілердің саны бор бойынша 171 бірлікті құрайды, оның ішінде 126 үлгі өнімді горизонттарға келеді. Юра бойынша барлығы 420 үлгі бар, олардың 357-сі өнімді горизонттардан іріктелді. Пермотриас шөгінділері үшін диаграмма 13 үлгінің деректері бойынша құрылған.



Сурет 21 – Бор бойынша гранулометриялық фракциялардың таралу диаграммасы



Сурет 22 – Юра бойынша гранулометриялық фракциялардың таралу диаграммасы



Сурет 23 – Пермотриаас бойынша гранулометриялық фракциялардың таралу диаграммасы

Салынған графиктерге сүйенсек, коллекторлар жұқа, ұсақ түйіршікті, сазды құмтас пен алевролиттерден тұрады, бор мен юра шөгінділеріндегі карбонатты цементтің мөлшері орта есеппен 8,0% құрайды, пермотриаста шамамен 23% құрады.

2.5 Өнімді горизонттардың коллекторларының литологиялық физикалық сипаттамасы

Кенорынның коллекторлары ұсақ және ұсақ түйірлі, сазды құмтастар және қатты сазды, карбонатты алевролит және алевролиттермен, сондай - ақ борпылдақ құмдармен ұсынылған.

Бор дәуірінің өнімді қабаттарының жыныстары құмдардан, құмтастардан, алевролиттерден тұрады. Құмдар ұсақ түйіршікті, жасыл-сұр, слюдалы. Бірдей түстегі ұсақ түйіршікті, майлы, әлсіз цементтелген құмтастар. Жасыл-сұр, қатты мергельдің аралық қабаттары бар. Жапқыш рөліндегі көмірленген өсімдік қалдықтары бар саздар сұр-жасыл түсті, әлсіз слюдалы. Жиі алевролиттермен, алевролиттермен, құмтастармен, сирек мергельдермен кезектесіп қабаттасқан.

Юра өнімді горизонттарының таужыныстары саз және құмтастардың қабатшалары бар құмдардан тұрады. Құмдар әртүрлі түйірлі, тығыз, сазды және сұр түсті, кварцты малтатастар кездеседі және тығыз, көмірленген өсімдік

қалдықтары бар сұр саздар қабатшаларымен сипатталады. Құмтастар орта түйірлі, сазды және карбонатты цементті.

Пермотриас өнімді қабаты литологиялық жағынан кезектескен құмтастармен, саздармен, ОРО қосындылары бар мергельдермен, сондай-ақ сұр, өте берік әктастармен ұсынылған. Құмтастар сұр, жасыл-сұр, ұсақ және орташа түйіршікті, қатты, саз-карбонатты цементте, кейде пирит қосындылары бар.

Өнімді горизонттар коллекторларының кеуектілігі мен өткізгіштігінің өзгеру диапазоны мен орташа мәні кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Горизонттар бойынша коллекторлық қасиеттердің өзгеруі

Горизонт	Үлгілердің барлық саны	Кондициялы үлгілер саны	Кеуектілік, %			Өткізгіштік, мД		
			Анықтау саны	Өзгеру диапазоны	Орташа мәні	Анықтау саны	Өзгеру диапазоны	Орташа мәні
1	2	3	4	5	6	7	8	9
БОР ГОРИЗОНТТАРЫ								
I-alb	19	11	11	21,6-40,3	32,3	4	109,4-991	411,1
II-alb	94	52	52	17,7-40,4	30,3	40	2,1-3700,3	187,6
apt	7	3	3	23,4-30,5	28	3	22,2-30,9	27,6
ne	64	38	38	22-38,2	31,5	30	1,3-3744,6	999,7
III-nc	45	31	31	17,1-35,3	26,7	24	1,92-1171,4	143,2
IV-nc	79	50	50	17,9-40,6	28,1	43	1,04-1048	94,2
Бор горизонттары үшін барлығы:	308	185	185	17,1-40,6	29,3	144	1,04-3744,6	310,5
ЮРА ГОРИЗОНТТАРЫ								
I ₁ -J ₂	34	25	25	20,1-36,3	28,8	24	1,6-1625,7	340,3
I ₂ -J ₂	188	126	126	19,7-42,7	32,1	112	1,3-10080	869,8
I ₃ -J ₂	102	86	86	18,2-39	31,6	74	1,1-5550,9	1251,6
I ₄ -J ₂	80	58	58	19,5-38,5	31	45	1,2-3232,0	527,3
I ₅ -J ₂	71	53	53	19,4-39,5	30,5	48	1,4-5941,3	1495,4
II-J ₂ -Iпл	30	22	22	19,8-33,5	27,8	18	1,1-735,4	92,2
II-J ₂ -IIпл	5	2	2	22,5-25,3	23,9	2	9,1-25,1	17,1

Кесте 2 – Жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III-J ₂	54	44	44	16-34	25,8	34	1,9- 2151,1	212,3
IV-J ₂	25	13	13	16,2-31,5	24,2	12	1,2- 1253,4	293
Юра горизонтта ры үшін барлығы:	589	429	429	16,04- 42,7	30,3	369	1,04- 10080	829,7
ПЕРМОТРИАС ГОРИЗОНТТАРЫ								
I-PT	3	1	1	-	30,2	1	-	554,4
II-PT	6	-	-	-	-	-	-	-
III-PT	13	10	10	10,1-27,0	19,6	5	16,6-94,6	46
Пермотриас горизонтта ры үшін барлығы:	22	11	11	10,1-30,2	20,6	6	16,6- 554,5	130,7

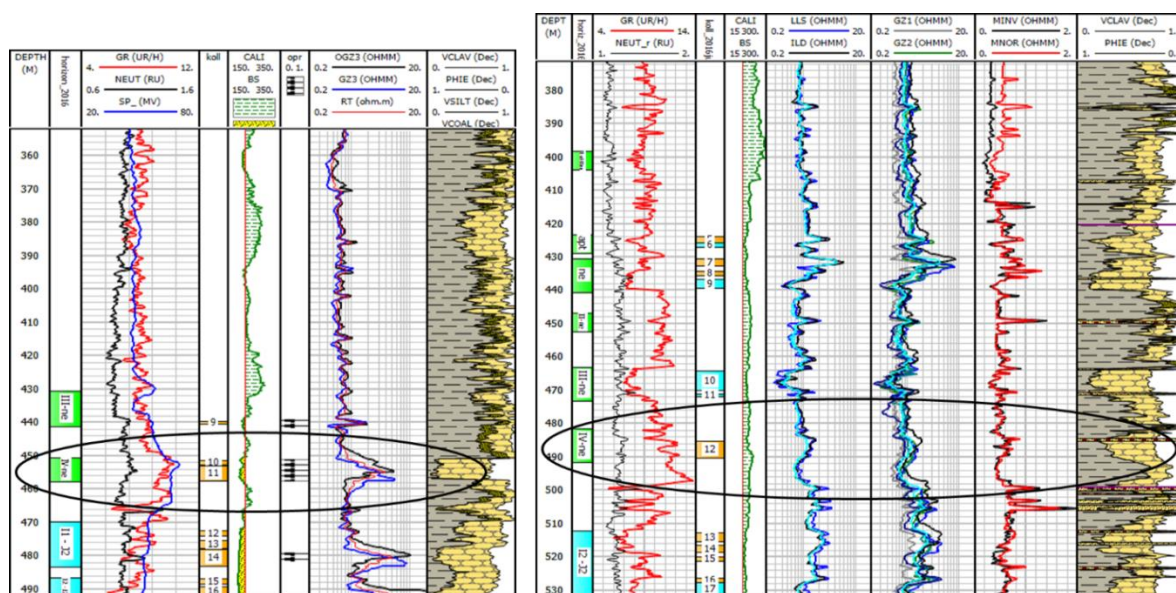
3 Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу материалдарын интерпретациялау әдістемесі мен нәтижелері

3.1 Коллекторларды бөлу, эффективті қалыңдықтарды, литологияны және қанығу сипатын анықтау әдістемесі

Зерттелетін қимада коллекторларды анықтау кеуекті терригендік коллекторларға тән тікелей сапалық белгілер негізінде жүргізілді:

- Кавернометрия мәліметі бойынша сазды қабыршақтың пайда болуы немесе номиналды диаметрдің сақталуы;
- Өнімді коллектор интервалында микрозонд мәндерінің оң мәндерге жоғарылауы
- Электрокаротаждың әртүрлі тереңдікті зондтары арқылы алынған мәлімет бойынша шаю сұйықтығының қабатқа енуі.

Зерттелетін қимада біртекті коллектор-қабаттар ПС диаграммасында теріс аномалиямен білінеді, ал алевроитті немесе пелитті фракцияның өсуімен ПС қисығының амплитудасы төмендейді. Гамма-каротаж мәліметтері бойынша, коллекторлардың көпшілігі табиғи радиоактивтіліктің төмен мәндерімен сипатталады, бірақ IV неоком горизонтының коллекторлары полимиктілігіне байланысты гамма каротаждың максималды көрсеткіштеріне ие (24-сурет).



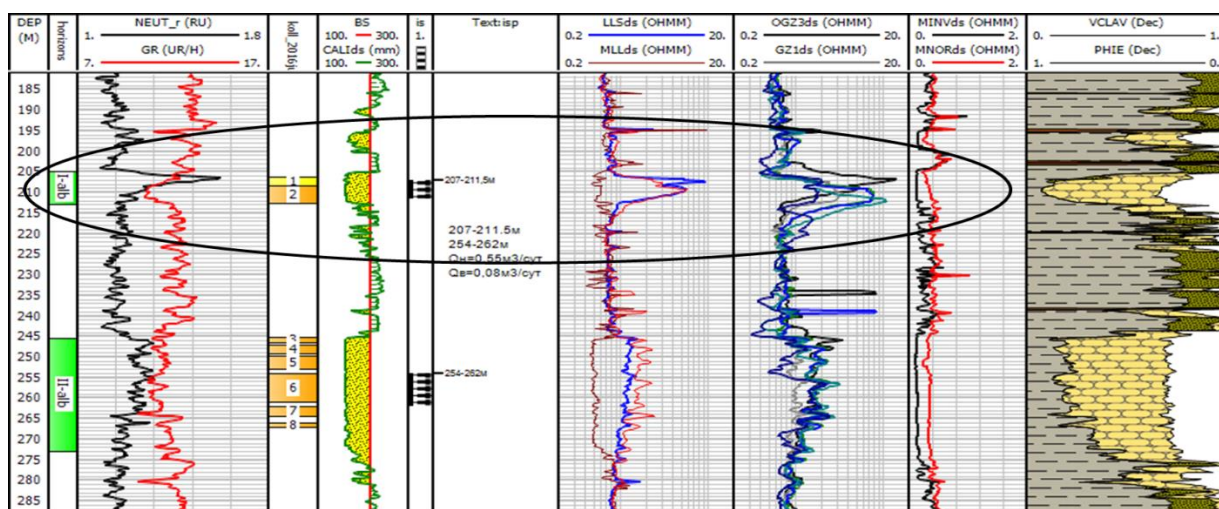
Сурет 24 – Жоғары табиғи радиоактивтілікпен сипатталатын IV неоком горизонттағы өнімді коллекторларды бөлу мысалы (сол жақтағы сынау кезінде мұнай алынған 115 ұңғыма, оң жақтағы сыналмаған 214 ұңғыма)

Жалпы, өнімді қимада коллектор және сыйыстырушы таужыныстарына бөлу үшін УЭС әдістері ең ақпаратты болып табылады. Сондай-ақ, олар коллекторлардың қанықтылығын анықтауға мүмкіндік береді, суға қаныққан коллекторларды ең минималды мәнмен (0,5-0,7 Омм), ал өнімді қабаттарды сазбен салыстырғанда жоғары мәндермен (1,3-20 Омм) сипаттайды.

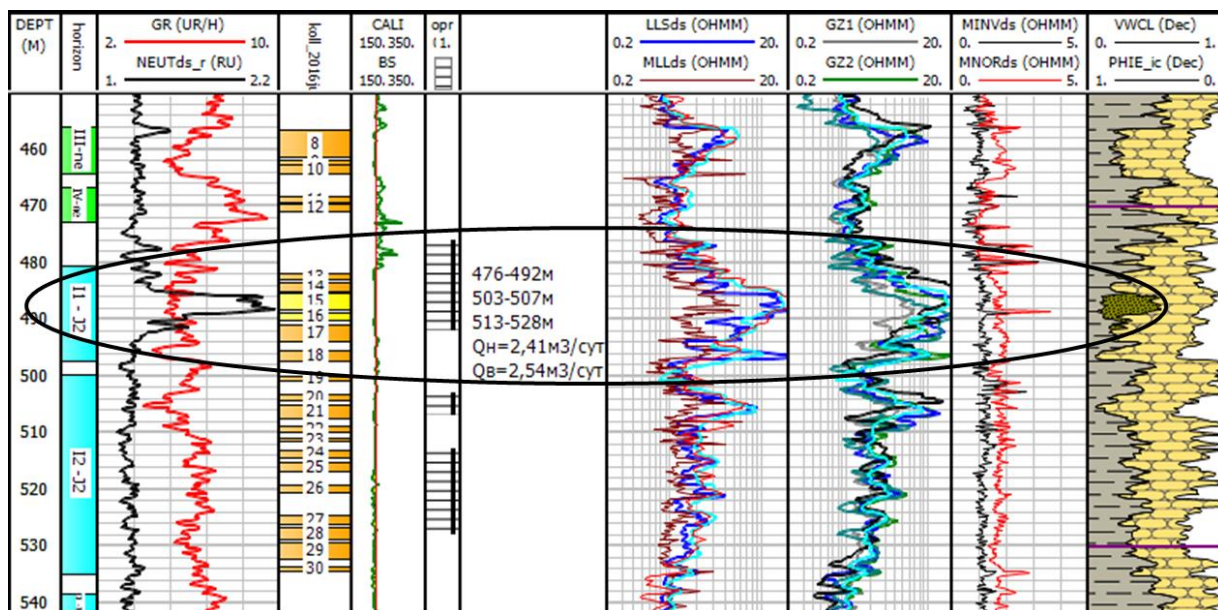
Жоғары УЭС мәндері тек қана мұнайгазға қаныққан коллекторларға ғана емес, көмір және тығыз таужыныстарға да тиесілі болғандықтан, МКЗ,МБК, ГГКп, АК,НК әдістері қолданылды. Көмір қабаттары ГК,НК, ГГКп әдістеріні төмен көрсеткіштерімен бөлінеді. Ал тығыз таужыныстар МБК, МКЗ қисықтарында кедергінің кенет өсуімен, АК көрсеткішінің төмендеуінен, НК көрсеткіштерінің өсуімен байқалады.

Қимада әртүрлі сапалық белгілері бар коллекторларды бөлу үшін керн бойынша алынған сандық критерийлер қолданылды: кеуектілік бойынша шекаралық мәндер бор шөгінділері үшін – 17%, юра шөгінділері үшін – 16%, пермотриас шөгінділері үшін – 11%. Саздылықтың шекаралық мәні ретінде 40% - ға тең шама пайдаланылды.

Өнімді коллекторларды мұнай және газ қаныққан коллекторларға бөлу кезінде тек ҰГЗ деректері ғана емес, сонымен қатар сынау нәтижелері де назарға алынды. Осылайша, ҰГЗ бойынша газға қаныққан бірқатар аралықтарда сынау кезінде мұнай алынды, соның негізінде коллекторлар мұнайға қаныққан деп есептелді, бұл 25,26-суреттерде көрсетілген.



Сурет 25 – Бор шөгінділері, сынау кезінде газ алынбаған бірақ ҰГЗ бойынша газ құрамы жоғары қабаттың мысалы ұңғыма 219



Сурет 26 – Юра шөгінділері, сынау кезінде газ алынбаған бірақ ҰГЗ бойынша газ құрамы жоғары қабаттың мысалы ұңғыма 127

Коллекторларды бөлудің сапалық және сандық белгілерінің болуына қарамастан, бор горизонтын II-a1 түсіндіру кезінде коллектордың тиімді қуатын анықтау біршама күрделі. Мұның себебі оның литологиялық біркелкі еместігі: горизонт саздар мен тығыз жыныстардың қабаттарымен өткізгіш құмтас/алевролиттердің жиі қабаттасуымен көрінеді. Осы қабаттағы өнімді қабатшаларды бөлу үшін негізгі параметр мұнайға қанығудың шекаралық мәні болды. Бұл қабатты мұнайға қанығу коэффициенті қабылданған мәннен асқан кезде коллекторлар санына жатқызуға мүмкіндік берді.

3.2 Есептеу параметрлерін интерпретациялау және анықтау әдістемесі

Коллектор қабаттарын, олардың флюидтермен қанығуын бөлу, олардың сүзілу-сыйымдылық параметрлерін бағалау "Interactive Petrophysics" (әзірлеуші-"Senergy" компаниясы) бағдарламасының көмегімен жүргізілді, ол кеуектілікті анықтау үшін базалық әдіс ретінде НК (NPHI), ГГКп және АК қисықтарын пайдаланды. Алдын ала өңдеу процесінде ұңғыманың диаметріне, саз қабығының қалыңдығына түзетулер енгізілді, жуылған аймақтың кедергісі орташаланды. Геофизикалық деректерді өңдегеннен және қалыпқа келтіргеннен кейін келесі кезең:

1. Интерпретациялау моделін таңдау – терригендік модель.
2. Ұңғыма бойынша ақпаратты енгізу (өңдеу аралығындағы температура, қабаттық судың кедергісі).
3. Алдын ала өңдеу.
4. Саздылықты анықтау.

5. Таужынысы қаңқасының минералды мәндерін енгізу, цементтелу дәрежесі және кедергінің (қанықтылықтың) жоғарылау дәрежесі.

6. Ашық кеуектілік пен суға қанығуын анықтау.

Бұл бағдарлама үш компоненттен тұратын петрофизикалық модельге сәйкес мәселені шешеді: 1 – ҰГЗ қисықтары; 2 – коллекторды құрайтын бөліктері; 3 – әр таужыныс пен флюидтың параметрлері.

Енгізу параметрлері ретінде келесі каротаж мәліметтері мен петрофизикалық константалары қолданылды:

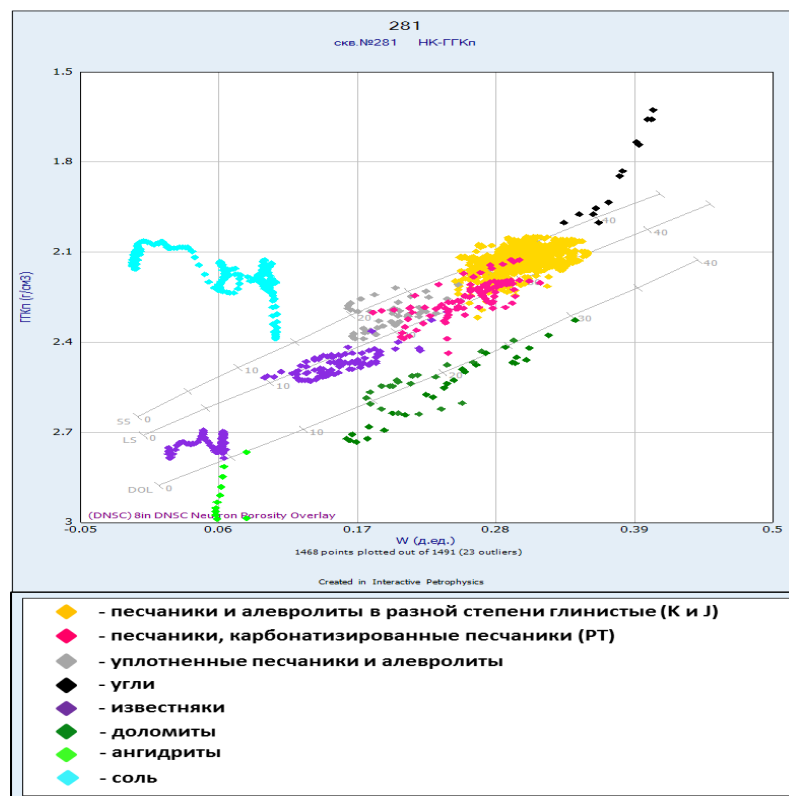
- Нейтронды кеуектілік;
- Акустикалық каротаж;
- Тығыздықтық гамма каротаж;
- Кедергі қисықтары;
- Гамма -каротаж;
- Каверномер;
- Саз: бор мен юра горизонттарындағы тығыздық $2,23 \text{ г/см}^3$, төмен орналасқан юра горизонттары $2,33 \text{ г/см}^3$, пермотриас горизонттары – $2,4 \text{ г/см}^3$, интервалды уақыт – орташа 450 мкс/м ;
- Құмтастар: матрица тығыздығы $2,65 \text{ г/см}^3$ (әдебиет бойынша); интервалды уақыт – орташа 170 мкс/м (әдебиет бойынша);
- Фильтрат жуу сұйықтығы: тығыздық $1,05 \text{ г/см}^3$, интервалды уақыт – орташа 610 мкс/м ;
- коэффициенттері бар петрофизикалық тәуелділіктер:
- Бор шөгінділері: $a=1$; $b=1$; $m=1,8$; $n=1,76$;
- Юра шөгінділері: $a=1$; $b=1$; $m=1,82$; $n=1,95$; Пермотриас шөгінділері: $a=1$; $b=1$; $m=2$; $n=2$.

3.2.1 Литологияны анықтау

Таужыныстарының сыйымдылық қасиеттерін анықтау үшін ҰГЗ мәліметтерін интерпретациялаудың алғашқы кезеңі ашылған қиманың литологиясын анықтау болып табылады. Литология керн, қолда бар ҰГЗ деректерін кешенді бағаланды және палеткаларды қолданып, нейтрон-тығыздықтық каротаж кешені бойынша нақтыланды.

Бұрын мәтінде айтылғандай, қима таужыныстары литологиялық құрамы жағынан алуан түрлі: өнімді емес тұз бен ангидрит жыныстарының үстінде, саздар қабатында көміртекті және тығыздалған қабатшалармен қабаттасқан құмды және сазды коллекторлар бар.

27-суретте келтірілген №281 ұңғымадағы НК-ГГКп кешені бойынша литологияны анықтау мысалы жоғарыда сипатталған қима жыныстарының литологиясын растау болып табылады.



Сурет 27 – Литологияны НК-ГГКп әдістерімен салынған кросс-плот арқылы анықтау мысалы, №281 ұңғыма

3.2.2 Саздылықты анықтау

Кен орнындағы саздылық, негізінен, В. В. Ларионовтың тәуелділігі бойынша қос айырмашылық параметрін қолдана отырып, ГК (СГК) қисығы бойынша бағаланды: $K_{г\text{л}} \cdot \text{ГК} = 0.333 \cdot 2^{2 \cdot Z} - 1$ (8)

мұндағы, Z- ГК үшін қос айырмашылық параметрі, оны мына теңдеу арықылы анықтады (9) : $Z = \frac{\text{ГК} - \text{ГК}_{\text{мин}}}{\text{ГК}_{\text{макс}} - \text{ГК}_{\text{мин}}}$ (9)

Мұндағы: ГК - гамма-сәулелену қарқындылығының ағымдағы мәні;

$\text{ГК}_{\text{мин}}$ – сазды емес жыныстардағы гамма-сәулелену қарқындылығының мәні;

$\text{ГК}_{\text{макс}}$ - саздағы гамма-сәулелену қарқындылығының мәні.

ӨП (ПС) бойынша саздылықты анықтау кезінде келесі сызықтық теңдеу қолданылды (10) : $K_{\text{саз_ПС}} = \frac{\text{ПС} - \text{ПС}_{\text{мин}}}{\text{ПС}_{\text{макс}} - \text{ПС}_{\text{мин}}}$ (10)

ПС – өздік поляризация потенциалының ағымдағы мәні;

$\text{ПС}_{\text{мин}}$ – саз емес таужыныстардағы өздік поляризация потенциалының мәні;

$\text{ПС}_{\text{макс}}$ – саздардағы өздік поляризация потенциалының мәні.

Қимада пелит фракциясының құрамына байланысты емес жоғары және өте жоғары радиоактивтілігі бар интервалдар бар екенін ескере отырып, бұл ҰГЗ мәліметтері бойынша қабаттардың коллекторлық қасиеттердің болуымен расталады. Мұндай таужыныстардың өнімділігі перфорация нәтижелерімен расталады.

Әдетте, саздылықты ұқсас жағдайларда анықтау үшін спектралды гамма-каротажды қолдану қажет, бірақ ескі қордағы ұңғымаларда зерттеулер болмағандықтан, өздік поляризация потенциалдары мен кедергі әдістері қолданылды, бұл таужыныстардың саздылық дәрежесін сипаттауға мүмкіндік береді.

Кедергі қисықтары арқылы саздылықты анықтау мына формулалар (11, 12) арқылы жүзеге асты:

$$K_{\text{саз_БК}} = 0,5 * (2Z)^{0.67*(Z+1)} \quad \rho_i > 2 * \rho_{\text{саз}} \text{ жағдайында;} \quad (11)$$

$$K_{\text{саз_БК}} = Z \text{ қалған жағдайларында;} \quad ; \quad (12)$$

Z параметрі келесі формуламен анықталады:

$$Z = \frac{\rho_{\text{саз}}}{\rho_i} \cdot \frac{\rho_{\text{таза}} - \rho_i}{\rho_{\text{таза}} - \rho_{\text{саз}}} \quad (13)$$

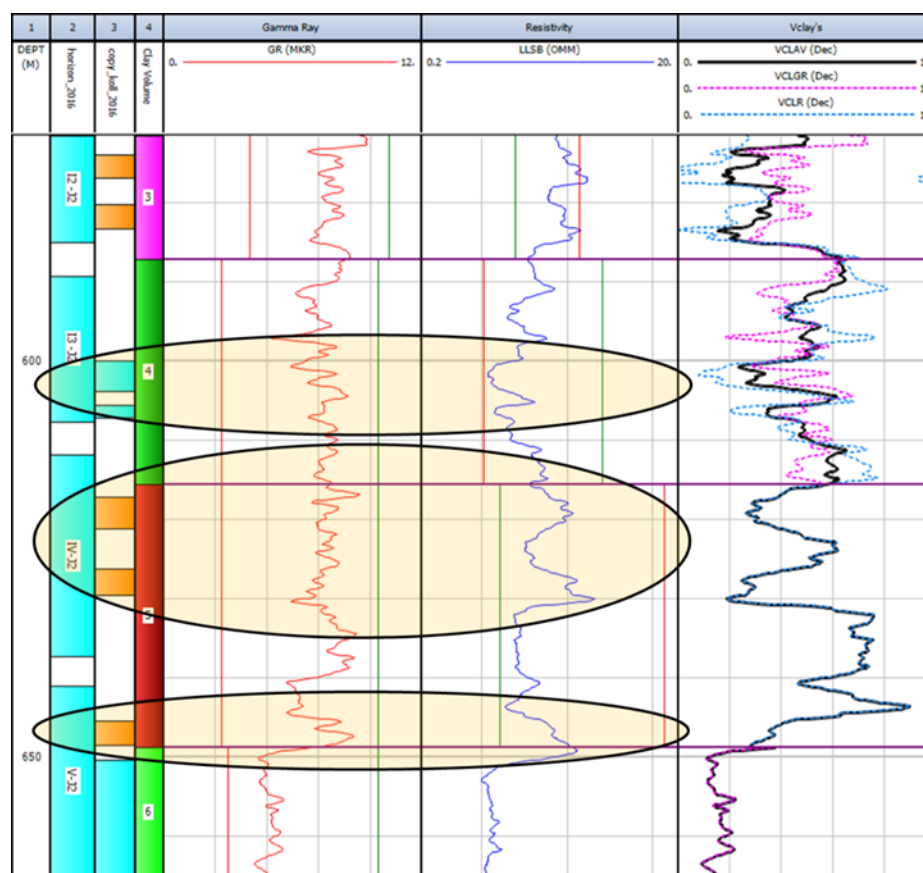
Мұндағы, $K_{\text{саз_БК}}$ – көлемді саздылық БК бойынша;

$\rho_{\text{таза}}$ – таза таужыныстардағы БК мәні;

$\rho_{\text{саз}}$ – саздардағы БК мәні;

ρ_i – ағымдағы БК мәні.

28-суретте №281 ұңғыма бойынша саздылық коэффициентін анықтау мысалы келтірілген. Таужыныстар радиоактивтілігінің жоғарылауын және осы ұңғымадағы СГК және ӨП (ПС) әдістерінің сапасының төмендігін ескере отырып, ГК мәндері жоғары (суреттегі сары аймақ) саздылық коэффициентін бағалау үшін БК әдісі қолданылды. Төмендегі планшеттің соңғы оң жақтағы бағанда әр әдістің қисықтары бөлек көрсетілген (көк пунктирді қисық – $K_{\text{саз}}^{\text{БК}}$, қызғылт пунктирді қисық – $K_{\text{саз}}^{\text{ГК}}$) және нәтижелік саздылық қисығы (қара түсті).



Сурет 28 – №281 ұңғыма, ГК+БК әдістерінің кешені бойынша саздылықты анықтау мысалы

3.2.3 Кеуктілік коэффициентін анықтау

Кеуктілікті анықтау үшін әдіс таңдау кезінде таужыныстарының геологиялық жатыс жағдайлары, ҰГЗ кешенінің толықтығы және қолданылатын әдісті жазу/жүргізу сапасы ескерілді. Зерттелетін қимада таужыныстарының кеуктілігі мөлшерін алудың ең оңтайлы әдісі (есептеу параметрі ретінде) нейтрондық-тығыздықты каротаж кешені болып табылады. Гамма-гамма-тығыздығы бойынша каротаж жүргізілген ұңғымалардың саны шектеулі болғандықтан, НК-ГГКп кешені тек жаңа қордың ұңғымаларында қолданылды. Камышитовое Юго-Западное кенорнындағы ұңғымалардың көпшілігінде кеуктілік нейтрон-гамма каротаж әдісі бойынша бағаланды.

Нейтронды каротаж бойынша кеуктілікті анықтау формула бойынша жүргізілді:

$$Kn_{НК} = W - \omega_{саз} \cdot K_{саз} \quad (14)$$

мұндағы W – жалпы нейтронды кеуктілік;

$\omega_{саз}$ – саздың су құрамы, көрші Жанаталап кенорны бойынша 0,35 бірл. белгіленген;

$K_{саз}$ – көлемді саздылық;

ГГКп бойынша кеуктілікті анықтау формула бойынша жүргізілді:

$$\sigma_{ГГК\text{ Кп}} = (\sigma_{ск} - \sigma_i) / (\sigma_{ск} - \sigma_{ж}) - K_{2л} * (\sigma_{ск} - \sigma_{ГЛ}) / (\sigma_{ск} - \sigma_{ж}) \quad (15)$$

мұндағы σ_i – ағымадағы ГГКп мәні;

$\sigma_{ск}$ – матрица тығыздығы (2,65 г/см³);

$\sigma_{ГЛ}$ – саз тығыздығы (2,23-2,4 г/см³);

$\sigma_{ж}$ – фильтрат тығыздығы (1,0 г/см³);

$K_{саз}$ – көлемді саздылық;

АК бойынша кеуектілікті анықтау формула бойынша жүргізілді:

$$K_{ПАК} = \frac{(\Delta T - \Delta T_{ск}) - K_{саз} \cdot (\Delta T_{саз} - \Delta T_{ск})}{\Delta T_{сұй} - \Delta T_{ск}} \quad (16)$$

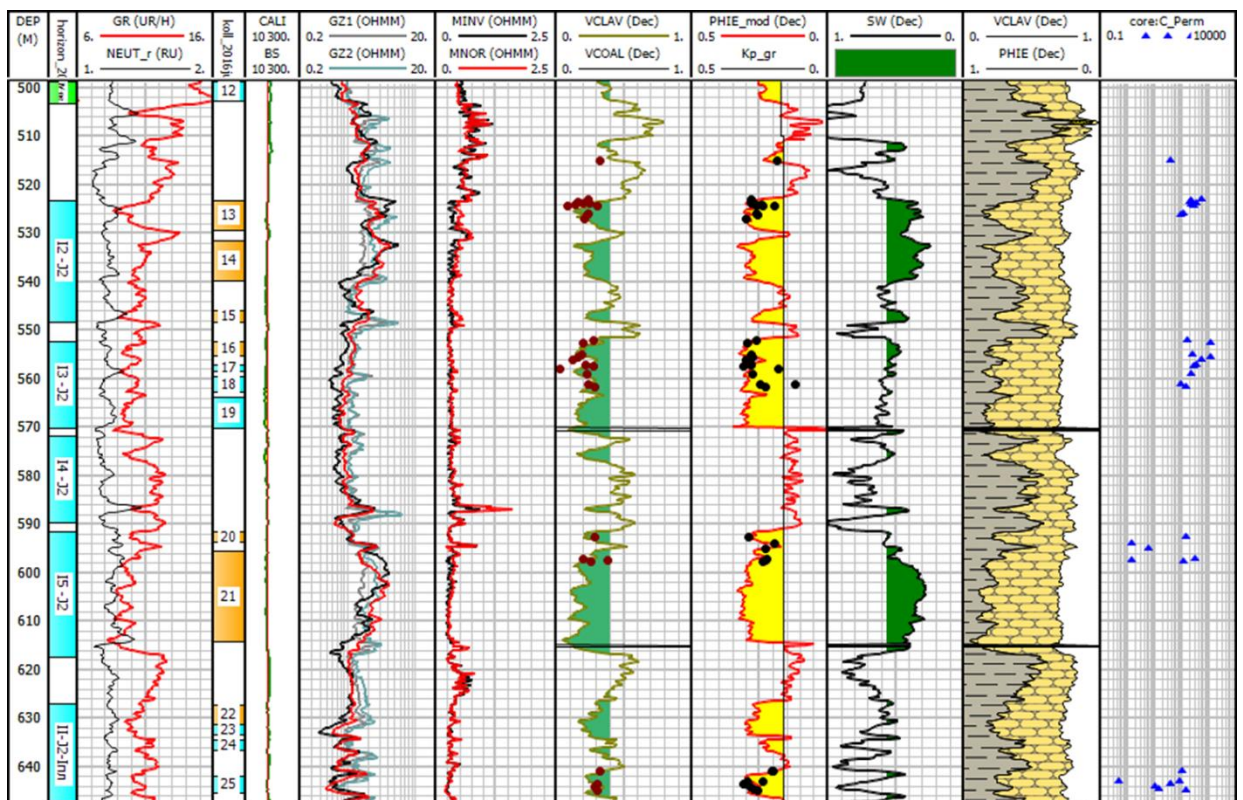
ΔT – ағымдағы интервальды уақыты;

$\Delta T_{ск}$ – таужыныс қаңқасындағы интервалды уақыт мәні (170 мкс/м);

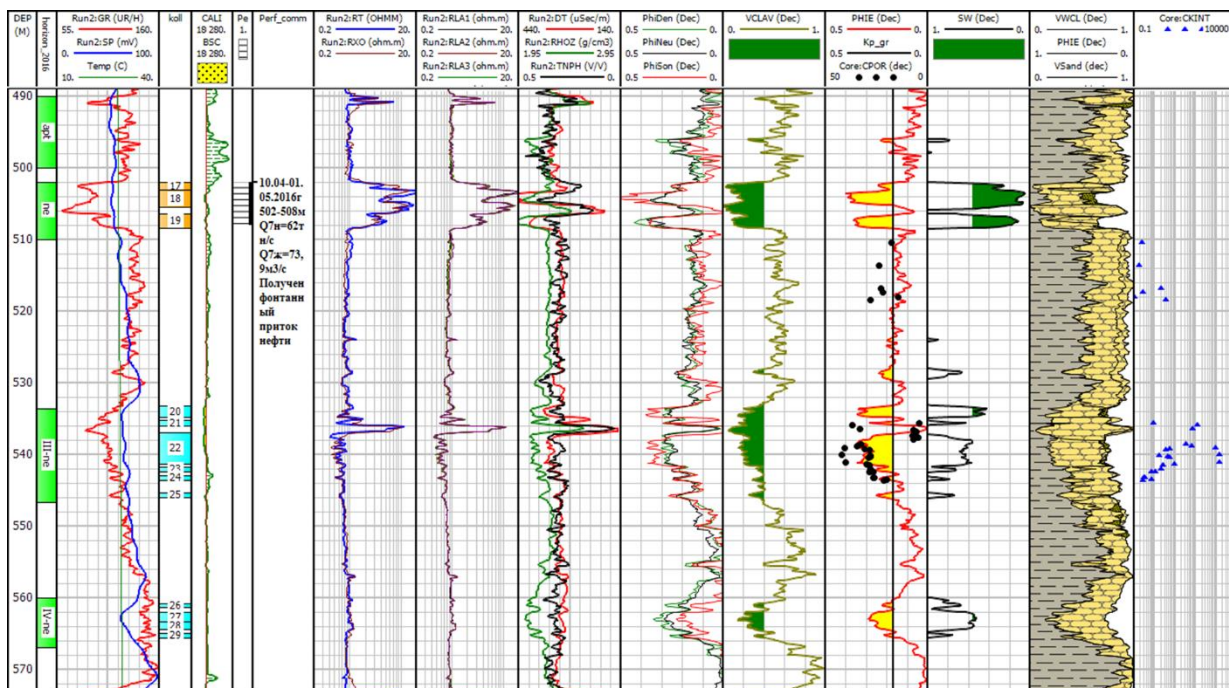
$\Delta T_{жид}$ – таужыныс құрамындағы флюидтегі интервалды уақыт мәні (610 мкс/м);

$\Delta T_{ГЛ}$ – саздағы интервалды уақыт мәні (450 мкс/м).

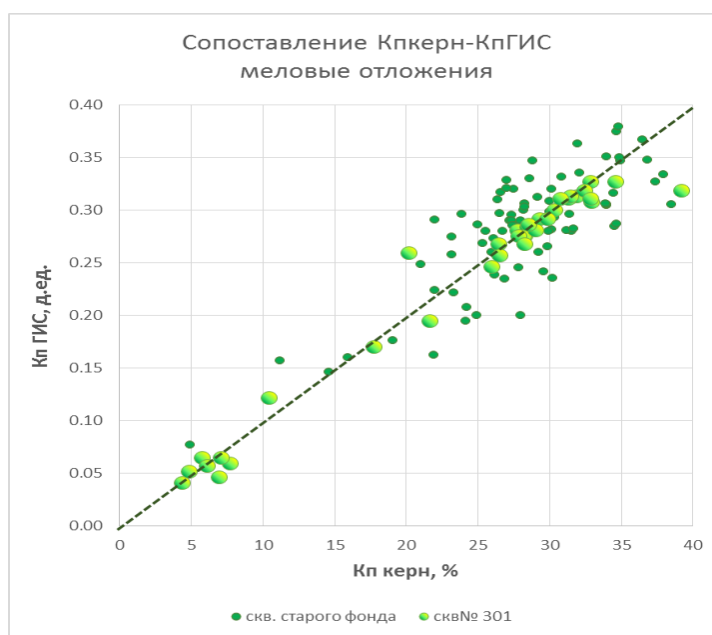
Кеуектілікті есептеу үшін алынған әдістің дұрыстығын, керн бойынша анықталған кеуектілікпен ұқсас болуынан көруге болады. 29,30-суреттерде ҰГЗ кешені арқылы кеуектілікті анықтау, ескі (ұңғ.№15) және жаңа қор (ұңғ.№301). ұңғымаларынан алынған керн мәліметтерін салыстыру мысалдары келтірілген.



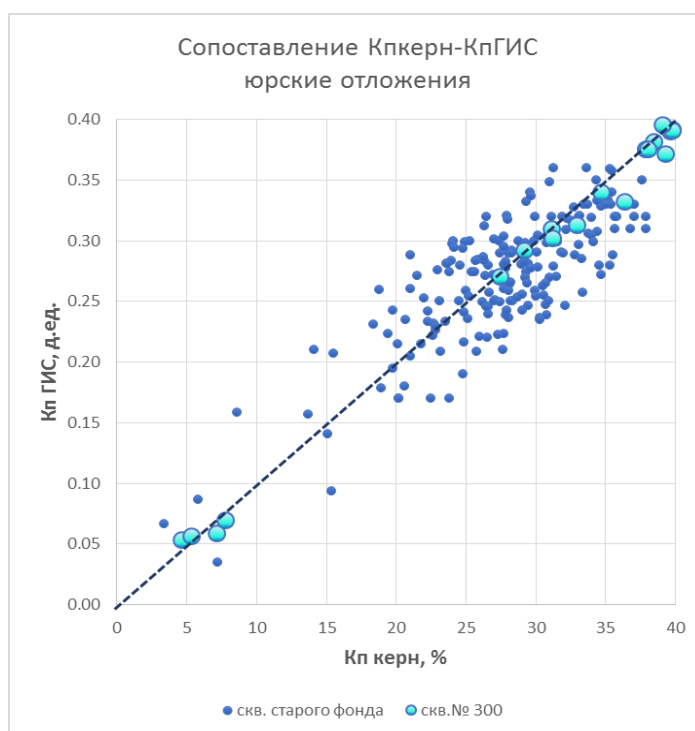
Сурет 29 – №15 ұңғыма керн мен ҰГЗ бойынша юра шөгінділерінің кеуектілігін салыстырудың мысалы



Сурет 30 – №301 ұңғыма керн мен ҰГЗ бойынша бор шөгінділерінің кеуектілігін салыстырудың мысалы



Сурет 31 – $Kp^{керн}$ - $Kp^{ГИС}$ бор шөгінділері бойынша салыстыру мысалы



Сурет 32 $K_{п}^{керн}$ - $K_{п}^{ГИС}$ юра шөгінділері бойынша салыстыру мысалы

31-суретте бор шөгінділеріндегі кеуектілікті, 32-суретте юра шөгінділеріндегі кеуектілікті салыстырудың мысалы келтірілген. Ұсынылған салыстырудан $K_{п}^{керн}$ - $K_{п}^{ГИС}$ кеуектілігі шамаларының жақын екенін көрсетеді.

3.2.4 Мұнайға қанықтылығын анықтау

Мұнайға қанығу коэффициентін есептеу Арчи теңдеуі бойынша есептелді, онда таужыныстардың жасына байланысты келесі коэффициенттер қолданылды:

Бор шөгінділері үшін: $a=0,6$; $b=1$; $m=2,2$; $n=1,76$;

Юра шөгінділері үшін: $a=0,43$; $b=1$; $m=2,29$; $n=1,98$;

Пермотриас шөгінділері үшін: $a=1$; $b=1$; $m=2$; $n=2$.

ҰГЗ деректері бойынша судың қанығу коэффициенті ($K_{су}$) Арчи теңдеуі бойынша анықталды:

$$K_{су} = (a * \rho_{су} / K_{кеу}^m \rho_{п})^{1/n}$$

$\rho_{су}$ – қабаттық су УЭС, альб горизонты үшін – 0,043 Омм, апт-неоком горизонты үшін – 0,04 Омм, юра горизонты үшін – 0,036 Омм, пермотриас горизонты үшін – 0,03 Омм.

$K_{кеу}$ – ҰГЗ бойынша кеуектілік коэффициенті;

$\rho_{каб}$ – шайылмаған зонадағы айқын МЭК (УЭС).

Қорларды есептеу үшін ҰГЗ мәліметтері бойынша анықталған кеуектілік пен мұнайға қанығудың орташа өлшенген шамалары қабылданды. Түсіндіру нәтижесінде алынған есептеу параметрлері 3-кестеде көрсетілген:

Кесте 3 – Кенорнының горизонттары бойынша $K_{кеу}$ және $K_{мг}$ орташа өлшенген мәндері

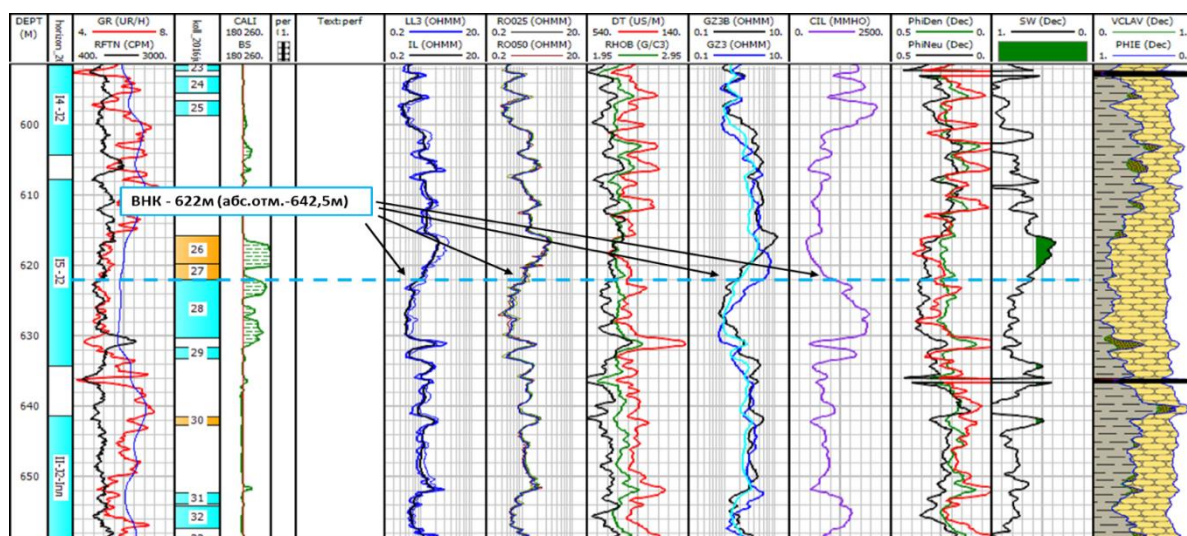
Горизонт	Блоки	Газ		Мұнай	
		$K_{кеу}$	$K_{мг}$	$K_{кеу}$	$K_{мг}$
1	2	3	4	5	6
I-al3	I			0.34	0.77
	II			0.33	0.74
	III			0.32	0.71
	IV			0.31	0.71
II-al2	I	0.32	0.60	0.33	0.61
	II			0.31	0.58
	III			0.30	0.57
	IV			0.30	0.57
	VII			0.32	0.59
II-al-Iпласт	I			0.30	0.56
	II			0.28	0.53
	III			0.27	0.52
	IV			0.27	0.49
II-al-II пласт	II			0.26	0.58
	III			0.28	0.61
	IV			0.31	0.57
	VII			0.29	0.63
Апт	II			0.28	0.68
	III	0.24	0.71	0.30	0.70
	IV	0.23	0.76	0.30	0.70
	VII			0.28	0.60
Ne	I			0.31	0.76
	II			0.31	0.83
	III			0.31	0.81
	IV			0.28	0.76
	VII			0.32	0.73
Ne-III	I			0.31	0.71
	II			0.27	0.62
	III	0.22	0.67	0.25	0.62
	IV			0.26	0.59
	XI			0.33	0.75
IV-Ne	I			0.29	0.68
	II			0.27	0.63
	III			0.26	0.59
	IV			0.25	0.47
	XI			0.35	0.80
I1-J2	I			0.30	0.73
	II			0.28	0.68
	III			0.28	0.72
	IV			0.25	0.60

Кесте 3 – жалғасы

1	2	3	4	5	6
I1-J2	VII			0.34	0.64
I2-J2	I			0.30	0.74
	II			0.27	0.64
	III			0.27	0.63
	IV			0.26	0.58
I3-J2	I			0.30	0.75
	II			0.26	0.61
	III			0.26	0.56
I4-J2	I			0.28	0.68
	II			0.26	0.60
	III			0.25	0.56
I5-J2	I			0.29	0.74
	II			0.27	0.65
	III			0.27	0.59
II-J2-I- қабат	I			0.28	0.67
	II			0.26	0.58
	III			0.25	0.54
	XI			0.30	0.67
II-J2-II- қабат	I			0.29	0.73
	II			0.24	0.58
	III			0.26	0.55
	XI			0.27	0.51
III-J2	I			0.28	0.71
	II			0.29	0.65
	III			0.27	0.62
	XI			0.27	0.53
IV-J2	I			0.27	0.65
	II			0.27	0.62
	III			0.25	0.59
	XI			0.20	0.50
V-J2	I			0.28	0.69
	II			0.27	0.66
	III			0.29	0.74
PT-I	I			0.20	0.57
II-PT	I			0.19	0.64
	II			0.17	0.50
III-PT	I			0.21	0.69

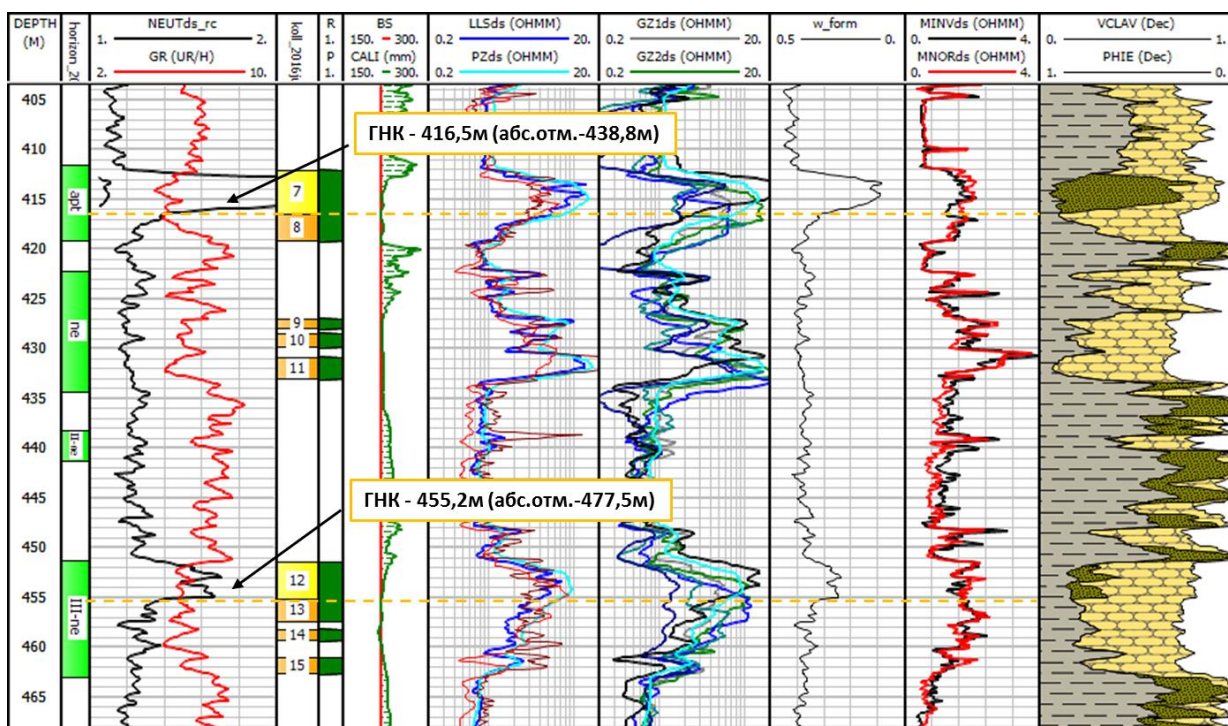
3.2.5 Су-мұнай жапсарын анықтау

ҰГЗ деректерін өңдеу және коллекторларды қанығу сипаты бойынша бөлу кезінде УЭС қисықтарындағы мәндердің төмендеуі бойынша тікелей су-мұнай жапсары анықталды (ҰГЗ бойынша су-мұнай жапсарын анықтау мысалы 33-суретте).



Сурет 33 – №277 ұңғымасының ҰГЗ бойынша су-мұнай жапсарын анықтау мысалы

Ұңғымалардың бірқатарында (бор горизонттарында) НК қисықтарындағы көрсеткіштердің артуы бойынша айқын түрде бөлінетін тікелей газ-мұнай жапсарының болуы байқалады. Газ-мұнай жапсарының анықтау мысалы 34-суретте келтірілген.



Сурет 34 – №147 ұңғымасының ҰГЗ бойынша газ-мұнай жапсарының анықтау мысалы

ҚОРЫТЫНДЫ

Кенорны 1972 жылдан бері игерілуде, ал қазіргі кезде өндірістік ұңғыманың қоры 200 дана. 2005 жылы мұнда 3D сейсмикалық барлау жұмыстары жүргізіліп, мұнай газ жатындарының геологиялық құрылымы нақтыланды.

Урал-Волга өзендерінің оңтүстік аралығында орта юра-төменгі бор таужыныстарында негізінен жоғары, жақсы және орташа тығыз өткізгіштігі бар кеуекті коллекторлар кең таралған.

Кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулер қазіргі заманғы жабдықтармен жүргізілді, табиғи резервуар туралы мәліметтер алынды.

Дипломдық жұмыста бор, орта юра және пермотриас шөгінділерінің коллекторлық қабаттарының кәсіптік-геофизикалық мәліметтерін және петрофизикалық қасиеттерін талдау нәтижелері сипатталған. Камышитовое Юго-Западное кенорнындағы ұңғымалардың көпшілігінде кеуектілік нейтрон-гамма каротаж әдісі бойынша бағаланды. Гамма-гамма-тығыздықтағы каротаж, НК-ГГКп кешені тек жаңа қордың ұңғымаларында қолданылды. Материалдарды талдау нейтрондық-тығыздықты каротаж кешені зерттелетін қиманың таужыныс-коллекторларының кеуектілік шамасын алу үшін неғұрлым оңтайлы әдіс болып табылатынын көрсетті, осыған байланысты оны Урал-Волга өзендері аралығының оңтүстігінде ғана емес, сонымен қатар Батыс Қазақстанның басқа аудандарында да қималарды зерттеу кезінде кеңінен қолдану ұсынылады.

НК-ГГКп әдісімен геофизикалық зерттеулер және керннің зертханалық зерттеулері коллектор-жыныстар үшін кеуектіліктің шекаралық мәндерін нақтылауға мүмкіндік берді: бор-17%, орта юра-16%, пермотриас - 11%.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Абишев З.Г. Коллекторские свойства мезозойских отложений междуречья Урал-Волга в связи с их нефтегазоносностью // Вестник Атырауского университета нефти и газа, 2019.- №1 (49). - С.16-23.
2. Абишев З.Г., Шестоперова Л.В. Определение коллекторских свойств по расширенному комплексу ГИС // Вестник Атырауского университета нефти и газа, 2019.- №1 (49). - С.13-28.
3. Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р. А. Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов. – М.: «Недра», 1978.-180с.
4. Воронов Г. В., Куантаев Н.Е., Ян Хуайи, Ескожа Б.А. Средний триас Западного Казахстана, его перспективы и нефтегазоносный потенциал // Сб.трудов Каспийский регион: проблемы строения и нефтегазоносности глубокозалегающих комплексов и генетическая природа углеводородов. Тр.КОНГ. - Алматы, 2015.- Вып.5. -С.256-266.
5. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Нефть и газ. /Под ред. С.Ж. Даукеева и др. Алматы: ИГНим.К. Сатпаева,2002,- Том III.- 248 с.
6. Жданов М. А. Методика и практика подсчета запасов нефти и газа.- М.: «Недра», 1978. – 192с.
7. Кунтаев А.С. Пути повышения эффективности разработки месторождения Сазанкурак на поздней стадии // Сб.трудов Каспийский регион: проблемы строения и нефтегазоносности глубокозалегающих комплексов и генетическая природа углеводородов. Тр.КОНГ. – Алматы, 2015.- Вып.5.-С.232-239.
8. Клоков Ю.В., Головкин А. Ю. Новые промыслово-геофизические методы изучения нефтегазоносных пластов // Уральский геологический журнал, 2003.- №4(34). - С.155-158.
9. Месторождения нефти и газа Казахстана. Справочник / Под ред. А.А.Абдуллина и др. Алматы: ИГНим.К. Сатпаева, 2005.- 326 с.
10. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. - М.: «Недра», 1985.-110с.
11. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа /Под ред. Бакирова А. А.- М.: «Высшая школа», 1968. - С.306-308.



Метаданные

Название

Өнімді горизонттардың есептеу параметрлерін нақтылау мақсатында ҰГЗ әдісімен Айдынское кен орнының өнімді горизонттарының сүзу-сыйымдылық қасиеттерін зерттеу

Автор

Әбдеш Айдын Мұсаұлы

Научный руководитель

Гульзада Умирова

Подразделение

ИГНИГД

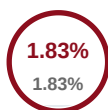
Список возможных попыток манипуляций с текстом

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		33
Интервалы		0
Микропробелы		8
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		13

Объем найденных подоби

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



КП1

25

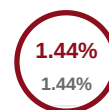
Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

8873

Количество слов



КЦ

68966

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	Абишев Зарипотдин.docx Зарипотдин Абишев 6/11/2019 Atyrau University of Oil and Gas (Отдел стратегического планирования)	32	0.36 %
2	Абишев Зарипотдин.docx Зарипотдин Абишев 6/11/2019 Atyrau University of Oil and Gas (Отдел стратегического планирования)	24	0.27 %
3	Абишев Зарипотдин.docx Зарипотдин Абишев 6/11/2019 Atyrau University of Oil and Gas (Отдел стратегического планирования)	21	0.24 %

4	Абишев Зарипотдин.docx Зарипотдин Абишев 6/11/2019 Atyrau University of Oil and Gas (Отдел стратегического планирования)	17	0.19 %
5	Нұржанов кенорнындағы ыұңғымаларды кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулер интерпретация әдістемесі мен нәтижелері Жасымбек Мұстафа 5/16/2018 Satbayev University (ИГНИГД)	17	0.19 %
6	Нұржанов кенорнындағы ыұңғымаларды кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулер интерпретация әдістемесі мен нәтижелері Жасымбек Мұстафа 5/16/2018 Satbayev University (ИГНИГД)	10	0.11 %
7	Жоғары газ құрамы жағдайында БОТЭС жабдықталған ұңғымаларды пайдалану тиімділігін арттыру жолдары Садықбек К, Нугман Н, Рахашов А, Аимов Т 5/9/2019 Satbayev University (ИГНИГД)	10	0.11 %
8	Абишев Зарипотдин.docx Зарипотдин Абишев 6/11/2019 Atyrau University of Oil and Gas (Отдел стратегического планирования)	10	0.11 %
9	Абишев Зарипотдин.docx Зарипотдин Абишев 6/11/2019 Atyrau University of Oil and Gas (Отдел стратегического планирования)	9	0.10 %
10	Солтүстік Қарақия кенорнының тектоникасы, мұнайгаздылығы және қосымша барлау жобасы Дыбыс Оразбибі 5/3/2019 Satbayev University (ИГНИГД)	7	0.08 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)



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

из домашней базы данных (0.50 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Нұржанов кенорнындағы ыұңғымаларды кәсіпшілік-геофизикалық зерттеулер интерпретация әдістемесі мен нәтижелері Жасымбек Мұстафа 5/16/2018 Satbayev University (ИГНИГД)	27 (2) 0.30 %
2	Жоғары газ құрамы жағдайында БОТЭС жабдықталған ұңғымаларды пайдалану тиімділігін арттыру жолдары Садықбек К, Нугман Н, Рахашов А, Аимов Т 5/9/2019 Satbayev University (ИГНИГД)	10 (1) 0.11 %
3	Солтүстік Қарақия кенорнының тектоникасы, мұнайгаздылығы және қосымша барлау жобасы Дыбыс Оразбибі 5/3/2019 Satbayev University (ИГНИГД)	7 (1) 0.08 %

из программы обмена базами данных (1.33 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Абишев Зарипотдин.docx Зарипотдин Абишев 6/11/2019 Atyrau University of Oil and Gas (Отдел стратегического планирования)	118 (7) 1.33 %

из интернета (0.00 %)



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

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

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