**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых**

Утверждаю

Заведующий кафедрой

Геологии и геохимии

горючих ископаемых

доцент \_\_\_\_\_\_\_\_А.О.Серебряков

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2004г.

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ КУРСОВАЯ РАБОТА**

**ПО ТЕМЕ:**

**Геологическое строение и нефтегазоносность Цубукско-Промысловской зоны поднятий**

Руководитель работы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Работу выполнил студент гр. ДГГ-411\_\_\_\_\_\_ Палюткин М.А.

Астрахань – 2009

**Содержание**

Введение

1. Природно–климатические условия

1.1. Физико-географические сведения о районе

1.2. Климат

1.3. Промышленность и сельское хозяйство

1.4. Население территории

2. История изученности

3. Цубукское газовое месторождение

3.1. Результаты геологоразведочных работ

3.2. Геологическое строение

3.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика

3.2.2. Тектоника

3.3. Гидрогеологическая характеристика

3.4. Газоносность

4. Тингутинское нефтегазовое месторождение

4.1. Результаты геологоразведочных работ

4.2. Геологическое строение

4.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика

4.2.2. Тектоника

4.3. Гидрогеологическая характеристика

4.4. Нефтегазоносность

5. Олейниковское нефтегазовое месторождение

5.1. Результаты геологоразведочных работ

5.2. Геологическое строение

5.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика

5.2.2. Тектоника

5.3. Гидрогеологическая характеристика

5.4. Нефтегазоносность

6. Межевое газовое месторождение

6.1. Результаты геологоразведочных работ

6.2. Геологическое строение

6.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика

6.2.2. Тектоника

6.3. Гидрогеологическая характеристика

6.4. Газоносность

7. Промысловское газовое месторождение

7.1. Результаты геологоразведочных работ

7.2. Геологическое строение

7.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика

7.2.2. Тектоника

7.3. Гидрогеологическая характеристика

7.4. Газоносность

8. Заключение

9. Список используемой литературы

**Введение**

Открытие Промысловского газового месторождения, расположенного в Астраханской области, на границе с Калмыцкой АССР, послужило началом планомерного изучения нефтегазоносности Восточной Калмыкии.

Буровыми работами была выявлена протягивающаяся к северо-западу от Промысловского месторождения на многие километры антиклинальная зона, объединяющая несколько поднятий, на которых были открыты нефтегазовые – Олейниковское и Тингутинское; и газовые – Цубукское и Межевое.

Все разведанные месторождения на Цубукско–Промысловской зоне поднятий приурочены к нижнемеловым отложениям.

В данной курсовой работе передо мной стоит задача дать углубленное описание Цубукско–Промысловской зоны поднятий. Дать характеристику геологического строения, в частности его литолого–стратиграфические характеристики и тектоническое строение, характеристику газа, нефти и воды.

**1. Природно-климатические условия**

**1.1. Физико-географические сведения о районе**

Республика Калмыкия расположена на юго-востоке Европейской территории России. На севере и северо-западе республика граничит с Волгоградской областью, на западе – Ростовской областью, на юго-западе со Ставропольским краем, на юге с республикой Дагестан, на востоке – с Астраханской областью и на юго-востоке омывается Каспийским морем. Республика Калмыкия состоит из 12 административных районов. Общая площадь ее составляет 74,2 тыс. км2.

На территории Калмыкии выделяется: на юге Кумо-Манычская впадина, на северо-западе Ергенинская возвышенность, на востоке – Прикаспийская низменность.

Кумо-Манычская впадина представляет собой понижение, простирающееся с северо-запада на юго-восток. На западе впадины располагается долина Западного Маныча, а на востоке – Восточного Маныча и Низовья реки Кумы. Склоны и впадины на севере постепенно переходят в склоны южных Ергеней и Сальско-Манычской гряды, а на юге – Ставропольскую возвышенность. Впадина имеет волнистую поверхность с довольно широкими речными долинами, длинными узкими лиманами и солеными озерами. Волнистость и расчлененность рельефа увеличивается с запада на восток. Абсолютные высотные отметки колеблется в пределах от 10 до 50 м над уровнем моря. Местность повышается от озера Маныч-Гудило к западной части территории. Волнистая равнина на юго-западе и западной части территории характеризуется широкими водоразделами со сглаженными вершинами и пологими склонами, переходящими в широкие расплывчатые понижения, по которым проходят балки не глубокие и узкие с хорошо задернованными склонами различной крутизны. Манычская долина характеризуется равнинным спокойным рельефом, наличием лиманов небольшой величины и более мелких замкнутых понижений – подов. Бугры или гряды наиболее широко распространены в районе озера Гудило. Сальско-манычская гряда, ограничивающая Кумо-Манычскую впадину с севера, подтягивается с северо-запада на юго-восток до южной части Ергеней. Балки и долины рек придают рельефу волнистый характер. Для рельефа крайних западных районов республики характерны мягкие сглаженные очертания, длинные отлогие склоны к речным и балочным долинам и наличие обширных бессточных понижений. Наиболее возвышенной является юго-западная часть этих районов, рельефы постепенно понижаются в направлении к северу и северо-востоку. Ергени являются продолжением Приволжской возвышенности. Они представляют собой платообразные поднятия, шириной 50-80 км. На юге Ергени заканчиваются мысом, или бугром Чолон-Хомуром, высотой 218м. Ергенинская возвышенность имеет пологий западный склон, незаметно переходящий в Сальские степи. На востоке она круто обрывается в Прикаспийскую низменность, на юге к Манычской впадине. Ергенинская возвышенность представленная повышенными крупными увалами, имеют короткие и крупные склоны восточной экспозиции. Ергенинская возвышенность сильно изрезана балками на ряд узких и недлинных водоразделов, вытянутых с запада на восток. Вдоль восточного склона Ергеней тянется сплошное понижение с цепью Сарпинских озер. Цепь озерных котловин приурочена к одному общему понижению, вытянутому в форме долины в южном, а затем в юго-восточном направлении.

Северо-запад Прикаспийской низменности представляет собой плоскую низменную равнину, бывшую прежде дном Каспийского моря, плавно понижающееся от подножья Ергеней к побережью Каспийского моря. По низменности разбросано большое количество моских озер, песчаных гряд и бугров. В пределах республики Прикаспийская низменность разделяется на две части: северную – Сарпинскую низменность и южную – Черные земли. Сарпинская низменность расположена на правобережье реки Волги и отделена от Ергеней цепочкой Сарпинских озер. Территория Черных земель представляет собой низменную равнину в основном лежащую ниже уровня океана. До 18% Черных земель занято массивами песков. В районе Черных земель проходят две крупные ложбины: Дован на северо-западе и Адыкская на юго-западе.

1.2. Климат

Климат больших территорий формируется под воздействием комплекса физико-географических условий, из которых наиболее важными являются солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность. Республика Калмыкия находится под преимущественным влиянием азиатского антициклона. Наиболее отчетливо оно сказывается в холодную половину года. В холодное время через Калмыкию проходят с запада на восток глубокие циклоны, которые вызывают здесь обильные снегопады и сильные метели. Сильные осадки здесь выпадают редко. Выпадают они главным образом в случаях выхода так называемых южно-каспийских или среднеземноморских циклонов, а также в результате внутримассовых конвективных процессов в летние месяцы. Республика Калмыкия – это засушливый район, летом и зимой здесь выпадают незначительное количество осадков из-за редких проникновений циклонов. Территория Калмыкии благодаря южному положению получает много тепла, продолжительность солнечного сияния составляет 2180-2250 часов за год. Отсутствие больших водоемов на территории республики способствует увеличению сухости воздуха.

Основной особенностью климата республики является его резкая континентальность – лето жаркое и очень сухое, зима малоснежная, иногда с небольшими морозами. Континентальность возрастает с запада на восток. Годовая амплитуда воздуха составляет 80-90°С. продолжительность теплого периода составляет 240-275 дней. Относительная влажность воздуха в июле составляет 45-50 %. Годовое количество осадков колеблется от 210 до 340 мм. Климатические особенности территории лучше всего прослеживаются по сезонам года. Осень наступает во второй половине сентября. День характеризуется умеренно высокими температурами и прохладными ночами. С середины ноября и в первой декаде ноября наступает зима. Самым холодным месяцем является январь. Средняя температура января составляет -10-12°С. абсолютный минимум температуры воздуха может достигать –

35-40°С. Весна наступает в течение второй декады марта. Нарастание тепла весной идет очень быстро. Характерной чертой весны является ее засушливость. Лето наступает в первой декады мая, лето жаркое и сухое. Среднемесячная температура воздуха в июле, в самом теплом месяце года составляет 24-25°С. Максимальные температуры в этот период достигают 38-40°С, а в отдельные годы 40-45°С. Летние осадки носят преимущественно ливневый характер, количество которого невелико.

# 1.3. Промышленность и сельское хозяйство

За последние годы Калмыкия в значительной степени стала республикой промышленной. Появилось около 40 промышленных предприятий машиностроения, приборостроения, строительных материалов, легкой и пищевой промышленности. Среди них имелось немало новых производств, которые значительно обогатили, и разнообразили отраслевую структуру промышленности республики.

География предприятий легкой промышленности Калмыкии была более обширной. Головное предприятие швейного производственного объединения находится в Элисте, а его филиалы размещались в Каспийском, Приютном и в других районных центрах.

В Элисте сосредотачиваются основные мощности по производству строительных материалов. Это завод силикатных материалов, комбинат крупнопанельного домостроения, комбинат строительных материалов.

Функционируют железная дорога, открылись аэропорт и авиарейсы. Все райцентры связаны со столицей асфальтированными дорогами.

Ведущие предприятия пищевой промышленности находятся в Элисте и районах. Это Аршанский и Каспийский мясокомбинаты, Городовиковский плодовоовощной комбинат, Каспийский рыбокомбинат, Элистинский комбикормовый завод и другие.

В Калмыкии были развернуты геолого-разведочные работы. Промышленность пополнилась новой отраслью – по добыче газа и нефти. Основное размещение нефтепромыслов находится в Черноземельском районе.

Традиционно животноводство в Калмыкии было ведущей отраслью. Таковым оно было в прошлые столетия, таким оно и остается в исследуемый период. Затем шли земледелие, промышленность и другие структуры производства. Западные районы продолжают занимать ведущие позиции в развитии ряда сельского хозяйства и, в особенности земледелия и зернового хозяйства. Что же касается скотоводства, то оно по прежнему остается ведущей отраслью в восточных районах республики. И это соотношение между сельхозпроизводством западных и восточных районов сохраняет свою относительную устойчивость даже в условиях современного тяжелейшего экономического кризиса, поразившего Калмыкию не менее глубоко, чем всю остальную страну.

**1.4. Население территории**

Общая численность калмыцкого этноса на начало ХХ века в России составляла около 200 тыс. человек. Примерно 140 тыс. из них размещалась в кочевьях Калмыцкой степи Астраханской и Ставропольской губерниях. Проследить изменения приведенных показателей сразу после 1917 г. не представляется возможным, поскольку специального исчисления населения тогда, вплоть до первой Всесоюзной переписи 1926 г., не проводилось. Всего в стране на время проведения переписи 1926 г. насчитывалось 129331 житель калмыцкой национальности, русское население Калмыкии составляло 15212 жителей.

На 1 января 1992 г. население республики Калмыкия составило 326,9тыс.чел., в том числе калмыков – 153723 чел.. сельские жители удерживают лидирующее положение – 175, 2 тыс. чел. В столице проживало 93 тыс. Из районов на первом месте стоят Каспийский район – 24 тыс. чел., затем Целинный – 22,6 тыс., Городовиковский – 20,9 тыс.чел. и т.д.

В течение 1992 года в другие регионы России из Калмыкии выбыло: калмыков из городской местности – 2896 чел., из сельской – 2670 чел., русских – 2929/3419, украинцев – 129/186, чеченцев – 185/8225, даргинцев – 141/1939, казахов – 154/257, татар – 45/72. Общее число уехавших в течение 1992 года составило 15888 чел., а прибывших составило – 9055 чел. На приведенных материалах одного года трудно судить о каких-либо устоявшихся тенденциях. Можно лишь отметить, что в начале 1990-х годов указанный миграционный процесс имел место, чего нельзя, очевидно, исключать и в будущем. Более широко в нем участвовало население сельских местностей убыль в этом процессе заметно преобладает над прибывшими в республику Калмыкия. Первые беженцы в Калмыкии появились в 1989 году. В настоящее время приток беженцев в республику продолжается. Начавшийся процесс пока не имеет широкого масштаба и какого-либо влияния не оказывает на общую динамику населения республики.

**2. История изученности**

Юго-западная часть Прикаспийской синеклизы претерпела сложную геологическую историю, на которую наложили отпечаток, как формирование всей Прикаспийской синеклизы, так и близость Предкавказкой геосинклинали. Каменноугольное образование вскрыты на небольшую мощность в пределах Астраханского свода единичными скважинами, нижнепермские – кроме того, в районе Каракульского вала. Прямых данных о характере фаций и мощностей палеозойских отложений практически нет. Наиболее древними вскрытыми, образованиями, являются нижнекаменноугольные. По составу они представлены известняками равнокристаллическими с органогенной структурой, с богатой фауной фораминифер. Морской генезис нижнекаменноугольных отложений не вызывает сомнений. Органогенная природа известняков свидетельствует о нормальной солёности бассейна, благоприятных температур, газовых режимов и малой тектонической активности как зоны седиментации, так и прибрежной суши. Несмотря на небольшую глубину бассейна здесь создавались условия застойности в природной зоне, о чём свидетельствует наличие кристалликов пирита, запах сероводорода и значительное количество битума. Таким образом, как первичные нефтегазоматеринские породы, нижнекаменноугольные отложения могут оцениваться как высоко перспективные.

Своеобразное сочетание тектонических и палеоклиматических факторов в Прикаспии обусловило основные черты специфических условий осадконакопления с особенностями состава и физико-механических свойств пород. Верхняя часть земной коры региона сложена преимущественно глинистыми, лёссовыми и песчаными породами, кроме того в пределах денудационных равнин и соляных куполов на ограниченных площадях распространены скальные и полускальные грунты. Возраст основных типов пород на территории Прикаспийской впадины плиоцен-четвертичный, а на денудационных равнинах обнажаются грунты и доплиоценового возраста.

На рисунке 1 и 2 показаны структурная карта и геологический профиль Цубукско-Промысловской зоны месторождений.

Рис. 1 Структурная карта Цубукско-Промысловской зоны месторождений.

1- изогипсы в м. 2 – тектонические нарушения.

Рис. 2 Геологический профиль по простиранию сводовой части вала Карпинского.

1 – глины; 2 – песчаники; 3 – известняки; 4 – нефтяные залежи; 5 – газовые залежи

**3. Цубукское газовое месторождение**

**3.1. Результаты геологоразведочных работ**

Поисковое бурение на месторождении начато в 1958г. после открытия Олейниковского нефтегазового месторождения. Достаточным основанием для постановки буровых работ послужило локальное поднятие, выявленное сейсморазведкой МОВ (Метод Отражённых Волн) в 1952-1953гг. В 1959г. при опробовании нижнеальбского подъяруса в поисковой скважине 7 ударил фонтан газа. Из пробуренных впоследствии разведочных скважин, а общее число их достигло 20 (Суммарный метраж 23831м.), продуктивной, кроме первооткрывательницы, оказалась лишь скважина 13.



Рис. 3 Геологический профиль Цубукского газового месторождения

1-глины; 2-песчаники; 3-известняки; 4-нефтяные залежи; 5-газовые залежи.

**3.2. Геологическое строение**

В геологическом строении территории принимают участие отложения трёх эратем: палеозойской (Pz), мезозойской (Mz) и кайнозойской (Kz), характерной для сводовой части вала Карпинского.

В палеозое выделяются: средне каменноугольные отложения (C2), верхне каменноугольные (C3) и пермские (P) отложения выклиниваются.

В мезозое выделяются юрские (J) и меловые (K) отложения. С полным выклиниванием триасовых (T) и нижне юрских (J1) отложений.

В кайнозое выделены палеогеновые (Ρ), неогеновые (N) и четвертичные (Q) отложения.

**3.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика**

Каменноугольная система (С)

Отложения среднего карбона представлены глинистыми сланцами тёмно-серыми до чёрных, дислоцированные и метаморфизованные. Вскрыты и изучены только первые 10 метров.

Юрская система (J)

Нижний отдел (J1) представлен только одним ярусом, остальные выклиниваются в результате литологического несогласия

Средний отдел (J2) имеет полный стратиграфический разрез. Келловейский ярус до недавнего времени относился к верхнему отделу юрской системы.

Верхний отдел (J3) полностью отсутствует

В среднем и нижнем отделе юры объединены два яруса: ааленский (J2a) и тоарский (J2t). Этот ярус принято называть добайосским. Мощность этих отложений до 230 м. Представлен чередующимися пачками глин и песчаников. В верхней части преобладают глины, в нижней - алевролиты и песчаники. Песчаники зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, глауконитово-кварцевые, неизвестковистые.

 Байосский ярус (J2b) представлен песчаной толщей с небольшими по мощности прослоями глин. Песчаники серые и тёмно-серые, мелкозернистые, кварцевые, с обуглившимися растительными остатками. Мощность отложений около 460 м.

Батский-байосский ярус (J2bt-b). Отложения байосс-батского возраста развиты повсеместно. Эта толща является литологически наиболее выдержанной в разрезе. Для толщи характерно значительное содержание растительных остатков и обилие сидерита. Она является хорошим каротажным репером. Ярус представлен глинами тёмно-серыми, почти чёрными, переслаивающимися с глинистыми светло-серыми алевролитами, с многочисленными обуглившимися растительными остатками. Мощность отложений от 160 до 165 м.

Келловейский ярус (J2k) представлен глинами с пачками песчаников серых, мелкозернистых, кварцевых в подошве яруса. Мощность отложений около 65 м.

Меловая система (K)

Нижний отдел (K1) представлен шестью ярусами (барриасским (K1b), валанжинским (K1v), готеривским (K1g), барремским (K1br), аптским (K1а), альбским (K1al)). Барриасский, валанжинский, готеривский и барремский ярусы объединены в один общий ярус, названный неокомским. Аптский ярус разделён на нижний и верхний подъярусы, а альбский на нижние и объединённые средние и верхние подъярусы. Нижне меловые отложения со стратиграфическим несогласием залегают на глинах келловейского яруса. Мощность нижне меловых отложений от 700 до 750 м.

Неокомский ярус. Представлен песчаниками серыми мелкозернистыми, кварцевыми с тонкими прослоями тёмно-серой песчанистой глины. Мощность пород неокома не превышает 40 м.

Аптский ярус (K1а). Отложения аптского яруса на территории распространены повсеместно. Они трансгрессивно залегают на неокомских отложениях. Верхняя граница апта всюду проводится по подошве мощной толщи песков и песчаников низов альба. Каждый из подъярусов апта представляет собой цикл, состоящий из нижней, алевролитово-песчаной пачки и верхней, глинистой, или алевролитово-глинистой. Мощность аптских отложений достигает 118-126 м.

Нижне-аптский подъярус. Литологически представлен глинами тёмно-серыми до чёрных с прослоями алевролитов и песчаников. Мощность залегания отложений 41-43 м.

Верхне-аптский подъярус. Литологически представлен песчаником серым и тёмно-серым, зеленоватым, мелкозернистым, глауконитово-кварцевым, с тонкими прослоями глин. Мощность 77-83 м.

Альбский ярус (K1al). Представлен тремя подъярусами: нижним, средним, верхним. В изучаемом районе альбский ярус залегает на отложениях верхнего апта. Верхняя граница чётко определяется по смене тёмно-серых плотных глин альба резко отличными литологически, как правило, карбонатными породами верхнего мела; исключение составляют лишь места контакта альба с терригенным сеноманом, когда установление этой границы затруднительно. Нижняя граница не столь отчётлива, особенно при залегании альбских отложений на аптских, но в большинстве разрезов устанавливается довольно легко. Мощность альбского яруса около 550-585 м.

Нижнеальбский подъярус. Литологически представлен мощной толщей слабоуплотнённых песчаников и песков мелкозернистых, тёмно- и зеленовато-серых, глауконитово-кварцевых, с прослойками алевритистых глин. Кровельная часть нижне-альбской песчаной толщи газонасыщена и является основным продуктивным горизонтом. Залегает он на глубинах порядка 935-960 м. Песчаники обычно мелкозернистые, глауконитово-кварцевые, серые и тёмно-серые, зеленоватые, некрепкие. Основную их часть – 60-80% - составляет терригенный материал, представленный на 50-65% кварцем и на 15-20% глауконитом; материал плохо отсортирован. Средняя открытая пористость газонасыщенных песчаников равна 26,8%. Коэффициент газонасыщенности, определённый по промыслово-геофизическим данным, равен 0,77. Проницаемость по двум образцам крепких песчаников колеблется от 83 до 165 мд; в действительности она, вероятно, гораздо выше, но по рыхлым образцам песчаника, составляющего основной объём породы, не определялась. Мощность всей толщи нижнего альба 184-190 м.

Верхне- и среднеальбский подъярус. Литология представлена глинами тёмно-серыми, плотными с прослоями песчаников и алевролитов. Мощность отложений относительно велика и достигает отметок порядка 366-394 м.

Верхний отдел (K2) представлен пятью ярусами: сеноманским (K2s), туронским (K2t), коньякским (K2k), сантонским (K2st), кампанским (K2km). Сантонский ярус разделён на два подъяруса: нижний и верхний. Маастрихский ярус на данной территории полностью отсутствует. Верхнемеловые отложения залегает на плотных тёмно-серых альбских глинах. Мощность от 100 до 315 м.

Сеноманский ярус (K2s). Вскрыт на данной территории практически всеми разведочными скважинами. В верхней части толщи залегают глины тёмно-серые, переходящие постепенно в алевролиты серые, глауконито-кварцевые, известковистые. Эти отложения содержат характерный комплекс фораминифер. Толща сеноманских отложений достигает 50-80 м. Самая мощная толща верхнего мела.

Туронский ярус (K2t). Залегает на тёмно-серых глинах сеномана. Литология представлена известняками белыми и светло-серыми, пелитоморфными, мелоподобными. Мощность от 25 до 45 м.

Коньякский ярус (K2k). Отложения сходны по литологическому строению с туронскими. В основном эти ярусы очень трудно выделить, из-за их литологического однообразия, но на данной территории их выделение не затребовало много времени, т.к. известняки коньяка имеют в своей структуре стилолитовые швы. По фауне отложения коньяка установлены в Скв. 4. Турон-коньякские карбонатные отложения являются региональным маркирующим горизонтом, репером, свидетельствующим о значительном изменении условий осадкообразования в туроне сравнительно с сеноманом и об установлении в турон-коньякское время на всей рассматриваемой территории одинаковых условий осадконакоплений. Мощность отложений от 14 до 33 м.

Сантонский ярус (K2st). Залегает трансгрессивно на турон-кампанских отложениях. Породы сантона отличаются значительным разнообразием и ритмичностью литологического состава, свидетельствующими о нарастании в это время интенсивности тектонических движений. Мощность от 12 до 95 м.

Нижнесантонский подъярус. Фаунистически охарактеризованы в скв. 4. Литологически представлен светло-серыми известняками. Мощность от 12 до 24 м.

Верхнесантонский подъярус. Литологически представлен характерной сменой известняков нижнегосантона на глины известковистые, опесчаненные, с прослоями светлого крепкого мергеля. Мощность от 0 до 71 м.

Кампанский ярус. Трансгрессивно залегают на сантонских отложениях. Кампан сложен толщей плотных серых глин и мергелей с пачкой белых мелоподобных известняков в основании. Литологически породы кампана весьма сходны с сантонскими. Мощность отложений от 0 до 60 м.

Палеогеновая система (Ρ)

Трансгрессивно залегает на кампанских отложениях. Литологически представлена на данной территории глинами серыми и тёмно-серыми с редкими тонкими прослоями мергелей. Мощность от 0 до 71 м.

Неогеновая система (N)

На данной территории представлены плиоценовые отложения, а именно акчагыльский и апшеронский ярусы. Они трансгрессивно залегают на палеогеновых отложениях. Из разреза выпадают миоценовые отложения.

Акчагыльский ярус. Представлен толщей светло-серых глин, голубоватых и зеленоватых, плотных, неслоистых. Мощность от 72 до 119 м.

Апшеронский ярус. Представлен чередованием глин, песчаников и песков. Мощность от 191 до 233 м.

Четвертичная система (Q)

Литологически представлена глинами, песками и супесями. Мощность отложений достигает 115-140 м.

Далее приведён стратиграфический разрез Цубукского газового месторождения

Табл. 1. Стратиграфический разрез Цубукского месторождения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система |   Отдел |  Ярус,  подъярус | Краткая литологическая характеристика  | Мощность, м |
| Четвер-тичная |   |   | Глины, пески, супеси |  15-140  |
|  Неогеновая |  Плиоцен | Апшерон-ский |  Чередующиеся глины, песчаники и пески  | 191-233 |
| Акчагыль-ский | Глины светло-серые голубоватые и зеленоватые, плотные, неслоистые | 72-119 |
| Палео-геновая |   |  | Глины серые и тёмно-серые с редкими тонкими прослоями мергелей | 0-71 |
|  Меловая |  Верхний | Кампан-ский |  Толща плотных серых глин и мергелей с пачкой белых мелоподобных известняков в основании | 0-60 |
| Верхне- сантонский | Глины известковистые, опесчаненные, с прослоями светлого крепкого мергеля | 0-71 |
| Нижне-сантонский | Известняки светло-серые |  12-24 |
|  Коньякский | Известняки белые плотные со стилолитовыми швами | 14-33 |
| Туронский | звестняки белые и светло-серые, пелитоморфные, мелоподобные | 26-46 |
| Сеноманский | В верхней части толщи глины тёмно-серые, переходящие постепенно в алевролиты серые, глауконитово-кварцевые, известковистые | 51-82 |
|  Нижний | Верхне- и средне-альбский | Глины тёмно-серые, плотные с прослоями песчаников и алевролитов  | 366-394 |
| Меловая |  Нижний |  Нижне-альбский |  Мощная толща слабоуплотнённых песчаников и песков мелкозернистых, тёмно- и зеленовато-серых, глауконитово-кварцевых, с прослойками алевритистых глин | 184-190 |
| Верхне-аптский |  Песчаники серые и тёмно-серые, зеленоватые, мелкозернистые, глауконитово-кварцевые, с прослоями глин | 77-83 |
| Нижне-аптский | Глины тёмно-серые до чёрных с прослоями алевролитов и песчаников | 41-43 |
|  Неокомский | Песчаники серые мелкозернистые, кварцевые с тонкими прослоями тёмно-серой песчанистой глины |  37 |
|  Юрская | Верх-ний  | Келловейский | Глины с пачкой песчаников серых мелкозернистых кварцевых в подошве яруса | 65 |
| Средний |  Батский-байосский | Глины тёмно-серые, почти чёрные, переслаивающиеся с глинистыми светло-серыми алевролитами, с многочисленными обуглившимися растительными остатками |  159 |
|  Байосский | Песчаная толща с небольшими по мощности прослоями глин. Песчаники серые и тёмно-серые, мелкозернистые, кварцевые, с обуглившимися растительными остатками | 458 |
|  Средний и нижний |  Ааленский-тоарский (добайос-ский) | Чередующиеся мощные пачки глин и пес-чаников. В верхней части преобладают глины, в нижней - алевролиты и песча-ники. Песчаники зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, глауконитово-кварце-вые, неизвестковистые  | 230 |
| Камен-ноугольная | Средний |  |  Глинистые сланцы тёмно-серые до чёрных, дислоцированные и метаморфизованные | Вскр. 10 |

**3.2.2. Тектоника**

В геотектоническом отношении территория Калмыкии охватывает северную часть Скифской эпигерцинской и южную часть Русской докембрийской плит. Сочленение этих двух крупных геотектонических элементов на территории Калмыкии происходит в пределах Каракульско-Смушковской зоны дислокации.

По данным сейсморазведки на всей территории Калмыкии регистрируется серия последовательно сменяющих друг друга преломленных волн граничными скоростями 6,5-7 км/с., непрерывно прослеживающихся в интервале от 70 до 130 км. От пункта взрыва в виде многофазного колебания. Основные характерные кинематические и динамические особенности этой группы волн, а также значительные величины кажущейся скорости свидетельствует о приуроченности ее в разрезе к ярко и резко выраженном физическому разделу, что позволяет всем исследователям условно отождествлять этот опорный преломляющий горизонт с поверхностью кристаллического фундамента. Породы кристаллического фундаменты бурением изучены на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы. Они сложены преимущественно различными парагнейсами, амфиболитами и сланцами, которые прорваны магматическими породами кислого среднего состава. В них намечается два тектономагматических комплекса, испытавших стадии регионального метаморфизма: нижний – от амфиболитовой стадии до гранулитовой, верхний – от стадии зеленых сланцев до эпидоамфиболитовой. Абсолютный возраст нижнего комплекса составляет 2170 млн. лет, верхнего –1870 млн. лет, что отвечает завершающим эпохам карельской эры тектономагматической активности.

Комплексная интерпретация и обобщение геолого-геофизических материалов позволяют следующим образом охарактеризовать глубинное строение территории Калмыкии. Поверхность кристаллического фундамента, залегающая на глубинах 2,5 км., системой региональных разломов, относящихся к типичным скрытым, глубинным разломам разделена на крупные глыбы. Развиты разломы нескольких систем пространственной ориентировки, основными же, определяющими особенностями глубинной структуры, является дизъюнктивы северо-восточного и северо-западного направлений. На северо-западе территорий поверхность кристаллического фундамента погружается примерно до глубин 7 км. в сторону Прикаспийской впадины. Юго-западная часть впадины отличается более глубоким залеганием фундамента и значительно более интенсивной его тектонической расчлененностью. Здесь выделяются ярко-морфологически выраженные, отделенные друг от друга разломами Карасальская моноклиналь, Сарпинский прогиб и Астраханский свод. Таким образом, границы между Прикаспийской впадиной и кряжем Карпинского, четко разделяющихся по поверхности кристаллического фундамента, служит высокоамплетудный Каракульский разлом, отделяющий область относительно приподнятого его залегания от области существенно погруженной.

Сравнение сейсмогеологических и магнитогравиметрических характеристик, а также региональные общегеологические реконструкции дают основание предполагать, что на территории Прикаспийской впадины преломляющий горизонт связан с поверхностью фундамента, представленного магматическими и метаморфическими породами дорифейского возраста. Здесь, как и на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы на геофизическом гранитогнейсовом слое залегает осадочный чехол. Данные сейсморазведки позволяет предполагать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского на геофизическом базальтовом слое залегает осадочный чехол повышенной мощности, начинающийся доплитным комплексом верхнего протерозоя. Поверхность Мохоровичича на территории Калмыкии залегает на глубинах более 40 км. По подошве земной коры на севере выделяются две крупные структурные ванны, разделенные достаточно широким перешейком. Сопоставление их со структурами по поверхности кристаллического фундамента показывает, что восточная ванна отвечает левобережной вершине Астраханского свода и западной части Северо-Каспийского выступа, западная – двум зонам выступов Волгоградско-Камышенской и Антиповско-Щербаковской. На кряже Карпинского расположен обширный относительно приподнятый участок по подошве земной коры, отвечающий Элистинскому прогибу. Этот достаточно резкий подъем поверхности Мохоровичича проходит по Астраханскому и Северо-Манычскому разломам, которым в геомагнитном поле отвечают цепочки аномалий повышенной интенсивности.

Таким образом, для территории Калмыкии характерны обращенные структурные планы по подошве и кровле консолидированной земной коры. Выступы фундамента характеризуются увеличенными мощностями более 35 км., прогибы – сокращенными 15-25 км. Отмеченные существенные вариации мощностей указывает на значительную дифференциацию внутреннего строения фундамента, а также позволяют предполагать существование двух резко отличных друг от друга типов земной коры. Земная кора здесь характеризуется пониженными мощностями консолидированной части при увеличенной мощности геофизического базальтового слоя за счет отсутствия геофизического гранитогнейсового слоя. Все это типично для коры океанического типа, однако, общая мощность земной коры этих районов характерна для континентального ее типа. Поэтому можно считать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского развита двухслойная земная кора субокеанического или переходного типа, которая по предполагаемому вещественному составу, мощности и геофизическим характеристикам аналогична земной коре современных глубоководных котловин внутренних морей – Средиземного, Черного, Каспийского.

На остальной территории развита, по-видимому, трехслойная земная кора типично континентального типа. Она характеризуется нормальной общей мощностью (50км.) и присутствием в консолидированной ее части гранитогнейсового и базальтового геофизических слоев.

Изложенное свидетельствует о сложном глубинном строении территории Калмыкии, сложных и специфических геологических процессах, протекавших в ее недрах на протяжении позднего протерозоя–палеозоя, связанных, в первую очередь, с проявлением субгоризонтальных тектонических движений.

Цубукское поднятие находится в сводовой, сложно построенной части погребённого вала Карпинского. Здесь на фоне узкой, вытянутой с северо-запада на юго-восток приподнятой зоны, разбитой многочисленными сбросами различных направлений, намечается несколько более или менее чётких локальных поднятий. Одним из них является Цубукское. На структурной карте этой зоны (рис. 4), построенной по кровле нижнеальбского подъяруса, Цубукское поднятие имеет вид небольшой куполовидной складки, несколько вытянутой в восток-юго-восточном направлении с углами падения пород на крыльях около 2-30. Западное и северное крылья поднятия нарушены сбросами. Амплитуда сводовой ненарушенной части поднятия около 60 м., размеры 8 x 5 км. Наличие и положение сбросов фиксируется поисковыми и структурными скважинами. Амплитуда сбросов по кровле продуктивного горизонта достигает 100 м. Описанный структурный план по нижнемеловым отложениям в принципе соответствует структурному плану верхнемеловых пород. Структурный план юрских отложений неясен, так как они вскрыты только одной скважиной.

Рис. 4. Структурная карта Цубукского месторождения

1 – изогипсы в м; 2 – тектонические нарушения

**3.3. Гидрогеологическая характеристика**

Гидрогеологическая характеристика месторождения изучена неполно.

По сумме геолого-геофизических наблюдений в разрезе Цубукского газового месторождения выделяются четыре водоносных комплекса: среднеюрский, нижнемеловой, верхнемеловой и плиоценовый. Однако исследовались пластовые воды только нижнемелового комплекса. В скв. 19 при опробовании аналога продуктивного горизонта за контуром газоносности получен приток сильно газированной высокоминерализованной воды с дебитом 69 м3/сутки. Плотность воды 1,053 г/см3, газоносность 1100 см3/л. Химический состав воды приведён в табл. 2. Тип воды хлоркальциевый. Статический уровень установился на отметке –15 м. (альтитуда устья – 14,3 м.). Температура воды на глубине 930 м. равна +610С. Растворённый в воде газ содержит (в %): метана 75,5; этана 6,7; пропана и бутана 4,1; азота 13,3.

**3.4. Газоносность**

Газовая залежь по всему контуру подпирается водой и относится к типу пластовых водоплавающих. По контуру газоносности залежь имеет размеры 2,62 x 1,8 км; площадь газоносности 328 га. Размеры залежи таким образом очень небольшие, что явилось одной из причин значительных затрат на её поиски. Вскрытая скв. 7 и 13 мощность газонасыщенной части составляет соответственно 12 и 14 м, в пределах залежи она изменяется от 29 м до нуля на контуре. Абсолютная отметка газоводяного контакта – 963 м. Начальное пластовое давление в залежи равно 104,4 атм., температура +610С. Дебиты газа на 7-мм диафрагме 68,9-71,4 тыс. м3/сутки. Запасы газа на 1/I 1964 г. составляют 827 млн. м3 по категории С1.

Плотность газа по воздуху 0,677–0,740. Характеристика его (в %) следующая: метана 74,7–81,5; этана 3,0–4,4; пропана 4,60–5,58; бутана 1,04–2,81; пентана и гексана 0,34–0,81; азота 8,9–12,0. Теплотворная способность газа 8250–8500 ккал/м3.

**4. Тингутинское нефтегазовое месторождение.**

**4.1. Результаты геологоразведочных работ**

Основанием для начала в 1959 г. поисково-разведочного бурения послужило открытие Олейниковского нефтегазового месторождения. Предварительных работ на площади месторождения не проводилось. По материалам бурения на Олейниковском месторождении установлено, что преобладающую роль в строении приподнятой и вытянутой в длину антиклинальной зоны играют отдельные тектонические блоки; некоторые из них содержат нефтяные и газовые залежи. С целью поисков таких блоков бурение было продолжено к западу от Олейниковского месторождения. В 1960 г. на Тингутинском месторождении получены промышленные фонтаны нефти и газа. Высказанная идея, таким образом, оказалась правильной. Однако воплощение её без предварительной подготовки площади потребовало огромного количества поисково-разведочных скважин. Всего с 1959 г. по 1966 г. пробурено 66 скважин суммарным метражом 73 675 м. Только 14 скважин оказались продуктивными.

Рис. 5 Геологический профиль Тингутинского нефтегазового месторождения.

1–глины; 2–песчаники; 3–известняки; 4–нефтяные залежи; 5–газовые залежи.

**4.2. Геологическое строение**

В геологическом отношении территории принимают участие отложения двух эратем: мезозойской и кайнозойской.

В мезозой выделяются нижние и верхние отложения меловой системы.

В кайнозое выделяются палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения.

**4.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика**

Меловая система (К)

В меловых отложениях выделяют два отдела, это нижний и верхний.

В нижнем мелу (K1) скважинами вскрыт только альбский ярус.

Альбский ярус (K1al) разбит на три подъяруса: нижний, средний и верхний. Мощность отложений вскрытой части альба составляет 350-500 м.

 Нижнеальбский подъярус (K1al1). Вскрыт многочисленными разведочными скважинами. В этих отложениях найден характерный комплекс фораминифер нижнеальбского возраста. Литологически представлен песчаниками, песками, алевролитами серыми и зеленовато-серыми, местами карбонатными с прослоями глин тёмно-серых алевритистых. Нижнеальбские отложения являются главным продуктивным горизонтом. Отложения нижнеальбского подъяруса вскрыты и изучены только на 140 м.

Среднеальбский подъярус (K1al2). Фаунистически эти отложения очень бедны. Литологически разделен на две пачки: нижнюю и верхнюю. Нижняя пачка – глины тёмно-серые, почти чёрные, с прослоями алевролитов более светлых. Верхняя пачка – аналогичные глины с большим содержанием алевритистого материала. Средний альб залегает трансгрессивно на нижнеальбских отложениях. Мощность отложений достигает 120-155 м.

Верхнеальбский подъярус (K1al3). Залегает непосредственно на среднеальбских глинистых отложениях. При контакте пород с сеноманскими глинистыми отложениями установление контакта нижний – верхний мел затруднительно. Присутствует микрофауна альбского и сеноманского возрастов. Резкие колебания мощностей верхнего альба происходят в основном за счёт неравномерного размыва отложений предсеноманской трансгрессией. Литологически представлен глинами тёмно-серыми, слоистыми с прослоями преимущественно в нижней части алевролитов и песчаников светло-серых и серых. Мощность отложений колеблется от 90 до 200 м.

Верхний мел (K2). Очень широко распространены на описываемой территории. Верхнемеловые отложения представлены шестью ярусами: сеноманский (K2s), туронский (K2t), коньякский (K2k), сантонский (K2st), кампанский (K2km), маастрихтский (K2m). Сантон разделён на два подъяруса: нижний и верхний. Датский ярус на данной территории выклинивается. Верхний мел залегает на тёмно-серых глинах верхнего альба.

Сеноманский ярус (K2s). Вскрыт на данной территории практически всеми разведочными скважинами. Эти отложения содержат характерный комплекс фораминифер. На границе с нижним мелом залегают алевролиты серые, известковистые, с прослоями глин. Выше по разрезу – глины серые, сильно известковистые, с прослоями алевролитов. В кровле – алевролиты серые с буровым оттенком, с прослоями глин. Мощность отложений от 60 до 110 м.

Туронский ярус (K2t). Трансгрессивно залегает на размытой поверхности сеноманских отложений. Отложения содержат комплекс микрофауны. Отложения турона используют в качестве регионального маркирующего горизонта, репера, свидетельствующим о значительном изменении условий осадкообразования в туроне сравнительно с сеноманом и об установлении в туронское время на всей рассматриваемой одинаковых условий осадконакопления. Отложения сложены известняками мелоподобными с прослойками серых глин. Мощность отложений от 40 до 55 м.

Коньякский ярус (K2k). Вследствие литологического однообразия туронских–коньякских пород выделение этих ярусов затруднительно. На всей рассматриваемой территории турон-коньякские отложения слагают в основном меловые породы. Это обычно известняки мелоподобные, пелитоморфные, крепкие, с прослойками зеленовато-серой карбонатной глины. Мощность отложений от 20 до 35 м.

Сантонский ярус (K2st). Залегает трансгрессивно на турон-кампанских отложениях. Породы сантона отличаются значительным разнообразием и ритмичностью литологического состава, свидетельствующими о нарастании в это время интенсивности тектонических движений. Мощность от 0 до 60 м.

Нижнесантонский подъярус (K2st1). В скв. 76 были фаунистически охарактеризованы нижнесантонские отложения, которые являются хорошим маркирующим горизонтом. Породы сложены известняками светло-серыми, алевритистыми с линзовидными прослоями зеленовато-серых глин. Мощность отложений от 0 до 20 м.

Верхнесантонский подъярус (K2st2). Так же как и нижний является хорошим маркирующим горизонтом, репером. Породы сложены глинами светло-серыми, мергелистыми с линзами песка светло-серого и с прослоями мергеля зеленовато-серого, крепкого. Мощность отложений от 0 до 40 м.

Кампанский ярус (K2km). Трансгрессивно залегает на сантонских отложениях. Литологически кампанские породы весьма сходны с сантонскими, а так же с покрывающими их маастрихтскими. В известняках найдены фораминиферы кампанского возраста. Породы сложены мергелями зеленовато-серыми, известняками мелоподобными с прослоями глин мергелистых. Мощность отложений от 40 до 95 м.

Маастрихтский ярус (K2m). В основании яруса залегают конгломераты из галек известняка. К трещиноватым известнякам маастрихта приурочены локальные промышленные скопления газа. Породы сложены известняками белыми, пелитоморфными, плотными со стилолитовыми швами. Мощность отложений от 0 до 17 м.

Палеогеновая система (Р)

Палеоген на исследуемой территории представлен эоценом. Породы эоцена слагают известняки и мергели в нижней и глинами в верхней части. Известняки зеленовато-серые с прослойками сильно карбонатной зелёной глины. Мергели бурые, слабо глинистые. Глины серые, мергелистые. Мощность отложений незначительная в некоторых местах пропадает.

Неогеновая система (N)

На данной территории представлены плиоценовые отложения, а именно акчагыльский и апшеронский ярусы. Они трансгрессивно залегают на палеогеновых отложениях. Из разреза выпадают миоценовые отложения.

Акчагыльский подъярус (N2ak). Породы сложены глинами зеленовато-серыми и серыми с маломощными прослоями песка и песчаника. Известковистые породы. Мощность отложений от 110 до 245 м.

Апшеронский подъярус (N2ap). Породы сложены чередующимися глинами и песками зеленовато-серые, серые, известковистые. Мощность отложений от 200 до 280 м.

Четвертичная система (Q)

Антропогеновые отложения состоят из глин, песков и суглинков. Мощность от 115 до 125 м.

.

табл. 3. Стратиграфический разрез Тингутинского месторождения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система | Отдел | Ярус,подъярус | Краткая литологическая характеристика  | Мощность, м |
|  Четвер-тичная |   |   | Глины, пески, супеси |  115-125  |
|  Неогеновая |  Плиоцен | Апшерон-ский |  Чередующиеся глины и пески зеленовато-серые, серые, известковистые  | 200-280 |
| Акчагыль-ский | Глина зеленовато-серая и серая с маломощными прослоями песка и песчаника. Известковистые породы. |  110-245 |
| Палео-геновая |   Эоцен | Форамини-феровые | Нижняя часть сложена известняками и мергелями, верхняя – глинами. Известняки зеленовато-серые с прослойками сильно карбонатной зелёной глины. Мергели бурые, слабо глинистые. Глины серые, мергелистые |  |
| Меловая | Верхний | Маастрихт- ский |  Известняки белые, пелитоморфные, плотные со стилолитовыми швами |  0-17 |
| Кампан-ский | Мергели зеленовато-серые, известняки мелоподобные с прослоями глины мергелистой | 40-95 |
| Верхне- сантонский | Глина светло-серая, мергелистая с линзами песка светло-серого и с прослоями мергеля зеленовато-серого, крепкого | 0-40 |
| Нижне-сантонский | Известняк светло-серый, алевритистый с линзовидными прослоями зеленовато-серых глин |  0-20 |
|  Коньякский  | Известняк мелоподобный, пелитоморфный, крепкий, с прослоями зеленовато-серой карбонатной толщи | 20-35 |
| Туронский | Известняки мелоподобный с прослойками серых глин | 40-55 |
| Сеноман-ский | В основании толщи – алевролиты серые, известковистые, с прослоями глин. Выше по разрезу – глины серые, сильно из- вестковистые, с прослоями алевролитов. В кровле – алевролиты серые с буровым оттенком, с прослоями глин | 60-110 |
|  Нижний Нижний | Верхне- альбский | Глины тёмно-серые, слоистые с прослоями преимущественно в нижней части алевролитов и песчаников светло-серых и серых | 184-190 |
|  Средне- альбский |  Нижняя пачка – глины тёмно-серые, почти чёрные, с прослоями алевролитов более светлых. Верхняя – аналогичные глины с большим содержанием алевритистого материала | 120-155 |
| Нижне- альбский | Песчаники, пески, алевролиты серые и зеленовато-серые, местами карбонатные с прослоями глин тёмно-серых, алевритистых | Вскр. 140 |
|  |

**4.2.2. Тектоника**

В геотектоническом отношении территория Калмыкии охватывает северную часть Скифской эпигерцинской и южную часть Русской докембрийской плит. Сочленение этих двух крупных геотектонических элементов на территории Калмыкии происходит в пределах Каракульско-Смушковской зоны дислокации.

По данным сейсморазведки на всей территории Калмыкии регистрируется серия последовательно сменяющих друг друга преломленных волн граничными скоростями 6,5-7 км/с., непрерывно прослеживающихся в интервале от 70 до 130 км. От пункта взрыва в виде многофазного колебания. Основные характерные кинематические и динамические особенности этой группы волн, а также значительные величины кажущейся скорости свидетельствует о приуроченности ее в разрезе к ярко и резко выраженном физическому разделу, что позволяет всем исследователям условно отождествлять этот опорный преломляющий горизонт с поверхностью кристаллического фундамента. Породы кристаллического фундаменты бурением изучены на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы. Они сложены преимущественно различными парагнейсами, амфиболитами и сланцами, которые прорваны магматическими породами кислого среднего состава. В них намечается два тектономагматических комплекса, испытавших стадии регионального метаморфизма: нижний – от амфиболитовой стадии до гранулитовой, верхний – от стадии зеленых сланцев до эпидоамфиболитовой. Абсолютный возраст нижнего комплекса составляет 2170 млн. лет, верхнего –1870 млн. лет, что отвечает завершающим эпохам карельской эры тектономагматической активности.

Комплексная интерпретация и обобщение геолого-геофизических материалов позволяют следующим образом охарактеризовать глубинное строение территории Калмыкии. Поверхность кристаллического фундамента, залегающая на глубинах 2,5 км., системой региональных разломов, относящихся к типичным скрытым, глубинным разломам разделена на крупные глыбы. Развиты разломы нескольких систем пространственной ориентировки, основными же, определяющими особенностями глубинной структуры, является дизъюнктивы северо-восточного и северо-западного направлений. На северо-западе территорий поверхность кристаллического фундамента погружается примерно до глубин 7 км. в сторону Прикаспийской впадины. Юго-западная часть впадины отличается более глубоким залеганием фундамента и значительно более интенсивной его тектонической расчлененностью. Здесь выделяются ярко-морфологически выраженные, отделенные друг от друга разломами Карасальская моноклиналь, Сарпинский прогиб и Астраханский свод. Таким образом, границы между Прикаспийской впадиной и кряжем Карпинского, четко разделяющихся по поверхности кристаллического фундамента, служит высокоамплетудный Каракульский разлом, отделяющий область относительно приподнятого его залегания от области существенно погруженной.

Сравнение сейсмогеологических и магнитогравиметрических характеристик, а также региональные общегеологические реконструкции дают основание предполагать, что на территории Прикаспийской впадины преломляющий горизонт связан с поверхностью фундамента, представленного магматическими и метаморфическими породами дорифейского возраста. Здесь, как и на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы на геофизическом гранитогнейсовом слое залегает осадочный чехол. Данные сейсморазведки позволяет предполагать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского на геофизическом базальтовом слое залегает осадочный чехол повышенной мощности, начинающийся доплитным комплексом верхнего протерозоя. Поверхность Мохоровичича на территории Калмыкии залегает на глубинах более 40 км. По подошве земной коры на севере выделяются две крупные структурные ванны, разделенные достаточно широким перешейком. Сопоставление их со структурами по поверхности кристаллического фундамента показывает, что восточная ванна отвечает левобережной вершине Астраханского свода и западной части Северо-Каспийского выступа, западная – двум зонам выступов Волгоградско-Камышенской и Антиповско-Щербаковской. На кряже Карпинского расположен обширный относительно приподнятый участок по подошве земной коры, отвечающий Элистинскому прогибу. Этот достаточно резкий подъем поверхности Мохоровичича проходит по Астраханскому и Северо-Манычскому разломам, которым в геомагнитном поле отвечают цепочки аномалий повышенной интенсивности.

Таким образом, для территории Калмыкии характерны обращенные структурные планы по подошве и кровле консолидированной земной коры. Выступы фундамента характеризуются увеличенными мощностями более 35 км., прогибы – сокращенными 15-25 км. Отмеченные существенные вариации мощностей указывает на значительную дифференциацию внутреннего строения фундамента, а также позволяют предполагать существование двух резко отличных друг от друга типов земной коры. Земная кора здесь характеризуется пониженными мощностями консолидированной части при увеличенной мощности геофизического базальтового слоя за счет отсутствия геофизического гранитогнейсового слоя. Все это типично для коры океанического типа, однако, общая мощность земной коры этих районов характерна для континентального ее типа. Поэтому можно считать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского развита двухслойная земная кора субокеанического или переходного типа, которая по предполагаемому вещественному составу, мощности и геофизическим характеристикам аналогична земной коре современных глубоководных котловин внутренних морей – Средиземного, Черного, Каспийского.

На остальной территории развита, по-видимому, трехслойная земная кора типично континентального типа. Она характеризуется нормальной общей мощностью (50км.) и присутствием в консолидированной ее части гранитогнейсового и базальтового геофизических слоев.

Изложенное свидетельствует о сложном глубинном строении территории Калмыкии, сложных и специфических геологических процессах, протекавших в ее недрах на протяжении позднего протерозоя–палеозоя, связанных, в первую очередь, с проявлением субгоризонтальных тектонических движений.

Тектоническое строение Тингутинского месторождения сложное. К северу от системы региональных широтных нарушений более или менее отчётливо намечается северное крыло поднятий. (рис. 6.) Изогипсы южного крыла на восточной переклинали не замыкаются, а протягиваются далее в юго-восточном направлении, вырисовывая единое протяжённое крыло Тингутинско–Бударинской антиклинали. В пределах собственно Тингутинской структуры это крыло разбито системой сбросов близкого к меридианальному простиранию на несколько отдельных блоков. Уверенно фиксируется пять сбросовых нарушений, затронувших отложения нижнего мела; расстояние между ними 900-2000 м. Западнее первого сбросового нарушения фиксируется самостоятельное локальное поднятие, которое по размерам и амплитуде несколько меньше Цубукского; не исключено, что оно также соответствует отдельному тектоническому блоку.

Рис. 6. Структурная карта Тингутинского нефтегазового месторождения

1 – изогипсы в м; 2 – тектонические нарушения.

**4.3. Гидрогеологическая характеристика**

Во вскрытой части разреза месторождения установлены три водоносных комплекса: нижнемеловой, верхнемеловой и неогеновый.

Притоки пластовых вод из нижнемелового комплекса во многих случаях получены при опробовании кровли нижнего альба – аналога продуктивного горизонта. Нередко вода содержала от 1 до 20% нефти и во всех случаях – растворённый горючий газ с обилием тяжёлых углеводородов. Дебит жидкости колеблется от 2,4 до 63 м3/сутки. Температура воды в пластовых условиях 66-690С. Вода относится к хлоркальциевому типу, хлоридной группе, натриевой подгруппе.

При опробовании известняков верхнего мела получены очень слабые притоки пластовых высокоминерализованных вод дебитом 0,5–1,3 м3/сутки. Встречены воды хлоркальциевого и хлормагниевого типов. Температура вод в пластовых условиях 40–500С. Низкая величина притоков воды одновременно с получением довольно мощных фонтанов газа из некоторых соседних скважин указывает на локальную трещиноватость известняков и резкую изменчивость их коллекторских свойств.

Весьма водообильный горизонт в песках апшеронского яруса приурочен к верхнему, неогеновому водоносному комплексу. При бурении скв. 109 и 43-С в интервале 240–280 м наблюдался интенсивный перелив пластовой воды дебитом около 1500 м3/сутки. Повышенная минерализация пластовой воды и её принадлежность к хлормагниевому типу говорят о вероятной сообщаемости горизонта по тектоническим нарушениям с нижележащими водоносными комплексами.

Результаты химического анализа пластовых вод приводятся в табл. 4.

**4.4. Нефтегазоносность**

Продуктивный горизонт приурочен к кровле мощной толщи песчаников нижнеальбского подъяруса. Глубина залегания горизонта 1000–1100 м. Песчаники, слагающие продуктивный пласт, зеленовато-серые, мелкозернистые, глауконитово-кварцевые, слабосцементированные глинистым цементом. Открытая пористость песчаников 25–30%, эффективная пористость 17–18%, проницаемость 387–628 мд.

Залежи нефти и газа связаны с четырьмя самостоятельными тектоническими блоками. Первый и третий блоки содержат газовые залежи, второй – газонефтяные и четвёртый нефтяные. Залежи во всех блоках водоплавающие, экранированные сбросами. Площади газонефтеносности отдельных блоков составляют соответственно 120, 150, 320 и 250 га. Дебиты нефти на 4-мм штуцере изменяются от 25,3 до 52,8 м3/сутки, абсолютно свободные дебиты газа 350 –950 тыс. м3/сутки.

Абсолютная отметка ГВК в первом блоке –1023,5 м; в третьем –1064,5 м; ВНК во втором –1057,5 м; в четвёртом –1144 м. Эффективная газонасыщенная мощность пласта колеблется от 5,2 до 26,6 м, а нефтенасыщенная – от 1 до 7,8 м. Начальные пластовые давления 110–127 атм. Запасы газа по кат. С1 равны 769 млн. м3.

Плотность газа по воздуху 0,711–0,833. Состав его (в %) следующий: метана 61,2–75,0; этана 7,89–14,8; пропана 4,55–10,8; бутана 1,74–4,5; пентана и высших 0,38–1,0; углекислоты 0,2–1,5; водорода нет; азота 7,3–9,0.

Характерной особенностью газа Тингутинского месторождения из нижнеальбской залежи является повышенное содержание гомологов тяжёлых углеводородов, вдвое превышающее содержание таковых в газе Цубукского месторождения.

Характеристика нефти приведена в табл. 5.

Нефть Тингутинского месторождения лёгкая, очень малосернистая, парафинистая.

Продуктивными являются и отложения верхнего мела (маастрихт). Промышленные фонтаны газа получены из скв. 140 и 141. Запасы по кат. С1 равны 132 млн. м3.

**5. Олейниковское нефтегазовое месторождение**

**5.1. Результаты геологоразведочных работ**

Олейниковское месторождение, самое крупное в Цубукско-Промысловской зоне нефтегазонакопления, расположено в 20 км юго-восточнее Тингутинского месторождения, в 165 км к юго-востоку от г. Элисты, в 120 км к юго-западу от Астрахани.

Олейниковское поднятие одновременно с Цубукским и Промысловским выявлено сейсморазведкой МОВ в 1951–1952 гг. по отражающему горизонту, приуроченному к известнякам верхнего мела. Основанием для постановки поискового бурения послужила промышленная газоносность Промысловского поднятия, установленная в 1956 г. В 1957 г. получены фонтаны нефти и газа из песчаников нижнего альба, а в 1959 г. – газоносность среднеальбских и верхнемеловых отложений. Непосредственно на Олейниковском месторождении пробурено 42 скважины суммарным метражом 57 739 м. Бурение большинства скважин проводилось до вскрытия нижнеальбских отложений; в шести вскрыты отложения средней и нижней юры и только скв. 39 и 40 прошли всю толщу мезозоя вплоть до пород карбона.

Первоначально по данным бурения было установлено, что месторождение приурочено к серии узких параллельных брахиантиклинальных складок северо-западного простирания. По кровле основного продуктивного горизонта — нижнеальбекого подъяруса — намечалось не менее пяти таких складок.

Рис. 7. Геологический профиль Олейниковского газонефтяного месторождения

1 – глины; 2 – песчаники; 3 – известняки; 4 – нефтяные залежи; 5 – газовые залежи

**5.2. Геологическое строение**

На данной территории отложения вскрытые скважинами представлены палеозоем, мезозоем и кайнозоем.

Палеозой включает только каменноугольные отложения с выклиниванием пермских отложений. Каменноугольные отложения вскрыты только на 104 метра. Исследование залегающих ниже отложений не проводилось.

Мезозой включает юрские и меловые отложения с выклиниванием всего триаса.

Кайнозой включает палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения.

5.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика

Каменноугольная система (C)

Отложения карбона исследованы только на 104 метра. В составе карбона выделяются два типа пород – терригенные и карбонатные. Породы метаморфизованы, разбиты трещинами. Отмечаются обуглившиеся растительные остатки и многочисленные зеркала скольжения. Иногда в кровле присутствует галька и брекчии. Представлены аргиллитами тёмно-серыми, местами с зеленоватыми и пепельными оттенками, слоистые, плотные, с прослоями кварцитов и метаморфизованных кварцевых песчаников. В отношении нефтегазоносности породы каменноугольного возраста интереса не представляют. Мощность не установлена.

Юрская система (J)

На данной территории присутствуют только среднеюрские отложения. Среднеюрский отдел представлен преимущественно терригенными, верхний отдел терригенно-карбонатными разностями. Мощность колеблется от 830 до 1010 метров. Среднеюрские отложения развиты в составе ааленско-тоарского (J2a–t), байосского (J2b), батско-байосского (J2bt–b), келловейского (J2k).

Ааленский-тоарский (добайосский) ярус. Добайосская толща условно представлена серыми глинами со слабо коричневатым оттенком, местами сланцеватые, аргилитоподобные, с прослоями алевролитов и песчаников. Мощность от 317 до 382 метров. Повсеместно отложения добайосской толщи трансгрессивно покрываются породами байосского яруса.

Байосский ярус. Байосские отложения распространены в пределах области развития юрских отложений повсеместно. Породы очень бедны органическими остатками. Представлены песчаниками серыми, тонкозернистыми, крепкими, с включением песка и прослоями глин небольшой мощности. Мощность от 281 до 390 метров.

Байосский и батский ярус. Для толщи характерно значительное содержание растительных остатков и обилие сидерита. Она является хорошим каротажным репером. Нижняя граница толщи, совпадающая с чётким литологическим контактом песчаных и глинистых пород, повсеместно уверенно устанавливается на диаграммах электрокаротажа и по кернам. В большинстве случаев достаточно отчётливо фиксируется и верхняя её граница – по контакту глин бата-байосса с нижнеё песчаной частью келловея, однако она не всегда проводится уверенно. Представлена глинами тёмно-серыми, почти чёрными, плотные, песчанистые, местами переходят в алевролит; встречаются прослои песчаника серого, тонкозернистого. Мощность около 135 метров.

Меловая система (K)

Представлены нижним и верхним отделом. Меловые отложения на рассматриваемой территории распространены повсеместно, однако с неодинаковой стратиграфической полнотой главным образом вследствие сокращения нижнемеловой части разреза. Залегают они трансгрессивно на верхнеюрских отложениях. Мощность от 385 до 1010 метров.

Нижний отдел. Представлен тремя ярусами: барремским (K1br), аптским (K1а), альбским (K1al). Альбский ярус разделён на три подъяруса: нижний (K1al1), средний (K1al2) и верхний (K1al3). Выклиниваются барриасский (K1b), валанжинский (K1v) и готеривский (K1g).

Барремский ярус. Залегают барремские отложения трансгрессивно на породах юрского возраста, о чём свидетельствует наличие в основании толщи баррема базального конгломерата. Литологически границы яруса фиксируются достаточно чётко: верхняя – по подошве регионально развитого базального песчаника апта и нижняя – по подошве келловейских отложений граница недостаточно отчётлива. Представлены в разрезе песчаником серым, кварцевым, глинистым, с прослоями глин. Мощность от 21 до 68 метров.

Аптский ярус. Породы трансгрессивно залегают на подстилающих барремских отложениях. В породах наблюдается комплекс фораминифер широкого вертикального распространения. Представлен глинами тёмно-серыми до чёрных, неизвестковистые, с прослоями песчаников серых, тёмно-серых, кварцево-глауконитовых, реже с прослоями алевролитов. Мощность от 104 до 183 метров.

Нижнеальбский подъярус. Отложения залегают на породах аптского возраста. Представлен в разрезе толщей песчаников серых, тёмно-серых, зеленоватых, рыхлых, кварцево-глауконитовых, с прослоями глин, иногда алевролитов Мощность от 130 до 150 метров.

Среднеальбский подъярус. Представлен глиной тёмно-серой, почти чёрной, тёмно-бурой, песчанистой, с прослоями алевролита. Ближе к кровле чередующиеся тёмно-серые глины, серые алевролиты и пески. Мощность от 50 до 168 метров.

Верхнеальбский подъярус. Представлен глиной тёмно-серой, бурой, песчано-слюдистой, слоистая, с прослоями алевролита. Резкие колебания мощностей происходят в основном за счёт неравномерного размыва отложений предсеноманской трансгрессией. Мощность от 22 до 125 метров.

Верхний отдел. Разрез верхнего мела не нарушен. Присутствуют все ярусы характерные для верхнего мела: сеноманский (K2s), туронский–коньякский (K2t–k), cантонский (K2st), кампанский (K2km) и маастрихтский (K2m).

Сеноманский ярус. Нижняя граница яруса фаунистически охарактеризована по разрезу скв. 39 (интервал 700-706 метров). Эти отложения содержат характерный комплекс фораминифер. Представлен в верхней части толщи глины серые, переходящие постепенно в алевролиты серые, глауконитово-кварцевые, известковистые. Мощность от 31 до 133 метров.

Туронский-коньякский ярус. Отложения этих ярусов залегают на размытой поверхности сеноманских отложений. Вследствие литологического однообразия туронских и коньякских отложений разделение этих ярусов затруднительно. Коньякские отложения по фауне установлены в скв. 23, однако чётко выделить их не представляется возможным. Турон-коньякские карбонатные отложения являются региональным маркирующим горизонтом, репером, свидетельствующим о значительном изменении условий осадкообразования в туроне сравнительно с сеноманом и об установлении в турон-коньякское время на всей территории одинаковых условий осадконакопления. Представлен известняками серыми с голубоватым оттенком, с прослойками глин и песчаников. Мощность от 0 до 40 метров.

Сантонский ярус. Породы сантона отличаются значительным разнообразием и ритмичностью литологического состава, свидетельствующими о нарастании в это время интенсивности тектонических движений. Сантон залегает трансгрессивно на турон-коньякских отложениях. В верхней части толщи сантон представлен – алевролитами серыми и тёмно-серыми с тонкими прослоями песчаника, а в нижней части – известняками белыми, слюдистыми, иногда сильно глауконитовыми. Мощность от 8 до 41 метра.

Кампанский ярус. Залегают на сантонских отложениях трансгрессивно. Литологически кампанские породы схожи с сантонскими, а также покрывающими их маастрихтскими. Представлен переслаиванием глин, мергелей и известняков. Мощность от 14 до 49 метров.

 Маастрихтский ярус. Нижняя граница яруса фаунистически обоснована в 13 и 43 скв. В основании яруса залегают конгломераты из галек известняка. Представлен белыми мелоподобными известняками с тонкими прослоями зеленовато-серой глины и мергелей. К трещиноватым известнякам маастрихта приурочены локальные промышленные скопления газа. Мощность отложений от 3 до 51 метра.

Палеогеновая система (P)

Залегание на верхнемеловых отложениях трансгрессивное. Представлен известковистыми глинами с прослоями мергелей. В основании отложений залегает конгломерат или базальный песчаник. Мощность от 0 до 93 метров.

Неогеновая система (N)

На данной территории неогеновая система представлена плиоценом. Плиоцен разделён на акчагыльский и апшеронский ярусы. Выделение этих ярусов затруднительно; как правило, они рассматриваются совместно.

Акчагыльский ярус. Представлен однообразной толщей зеленовато-серых известковистых глин с редкими прослоями песков и мергелей. Мощность около 300 метров.

Апшеронский ярус. Слагается глинами серыми, песчанистыми, в верхней части с прослоями песка известковистого рыхлого. Мощность около 280 метров.

Четвертичная система (Q)

Представлена глинами тёмно-серыми, известковистыми с прослоями песка глинистого. Мощность от 104 до 112 метров.

табл. 6. Стратиграфический разрез Олейниковского месторождения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система | Отдел | Ярус, подъярус |  Краткая литологическая характеристика | Мощность, м |
| Четвер-тичная |  |  | Глины тёмно-серые, известковистые с прослоями песка глинистого |  104—112 |
| Неогеновая |  Плиоцен | Апшеронский | Глины серые, песчанистые, в верхней части с прослоями песка известковистого рыхлого |  280 |
| Акчагыльский | Глины светло-серые с голубоватым от­тенком, известковистые |  300 |
| Палео-геновая |  |  | Глины известковистые с прослоями мер­гелей |  0—93 |
| Меловая |  Верхний | Маастрихтский | Известняк серый с зеленоватым оттен­ком, с прослоями глин |  3—51 |
|  Кампанский | Переслаивающиеся глины, мергели, известняки | 14—49 |
|  Сантонский | Верхняя часть толщи — алевролиты се­рые и темно-серые с тонкими прослоями песчаника. Нижняя — известняки белые, слюдистые, иногда сильно глауконитовые | 8—41 |
| Туронский —коньякский | Известняки серые с голубоватым оттен­ком, с прослойками глин и песчаников | 0—40 |
| Сеноманский | В верхней части толщи глины серые, переходящие постепенно в алевролиты серые, глауконитово-кварцевые, известко-вистые | 31—133 |
| Нижний | Верхне-альбский | Глины темно-серые, бурые, песчано-слюдистые, слоистые, с прослоями алев­ролита | 22—125 |
| Средне-альбский | Глина тёмно-серая, почти чёрная, тёмно-бурая, песчанистая, с прослоями алевролита. Ближе к кровле чередующиеся тёмно-серые глины, серые алевролиты и пески | 50–168 |
| Нижне- альбский | Толща песчаников серых, тёмно-серых, зеленоватых, рыхлых, кварцево-глауконитовых, с прослойками глин, иногда алевролитов | 130–150 |
| Аптский | Глины темно-серые до черных, неизвестковистые, с прослоями песчаников серых, темно-серых, кварцево-глауконитовых, реже с прослоями алевролитов |  104—183 |
| Барремский | Песчаник серый, кварцевый, глинистый, с прослоями глин | 21–68 |
| Юрская | Средний | Келловейский | Глины темно-серые, участками алеври-тистые, с пачкой песчаников серых, мелко­зернистых, кварцевых в подошве яруса | 100 |
| Юрская | Средний |  Батский —байосскнй | Глины темно-серые, почти черные, плот­ные, песчанистые, местами переходят в алевролит; встречаются прослои песчаника серого, тонкозернистого | 135 |
| Байосский | Песчаники серые, тонкозернистые, крепкие, с включениями песка и прослоями глин небольшой мощности | 281–390 |
| Ааленский — тоарский (добайосский) | Глины серые со слабо коричневатым оттенком, местами сланцеватые, аргиллито-подобные, с прослоями алевролитов и песчаников | 317—382 |
|  Каменно-угольная |  |  | Аргиллиты темно-серые, местами с зеленоватым и пепельным оттенками, слоистые, плотные, с прослоями кварцитов метаморфизованных кварцевых песчаников | Вскр. 104 |

**5.2.2. Тектоника**

В геотектоническом отношении территория Калмыкии охватывает северную часть Скифской эпигерцинской и южную часть Русской докембрийской плит. Сочленение этих двух крупных геотектонических элементов на территории Калмыкии происходит в пределах Каракульско-Смушковской зоны дислокации.

По данным сейсморазведки на всей территории Калмыкии регистрируется серия последовательно сменяющих друг друга преломленных волн граничными скоростями 6,5-7 км/с., непрерывно прослеживающихся в интервале от 70 до 130 км. От пункта взрыва в виде многофазного колебания. Основные характерные кинематические и динамические особенности этой группы волн, а также значительные величины кажущейся скорости свидетельствует о приуроченности ее в разрезе к ярко и резко выраженном физическому разделу, что позволяет всем исследователям условно отождествлять этот опорный преломляющий горизонт с поверхностью кристаллического фундамента. Породы кристаллического фундаменты бурением изучены на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы. Они сложены преимущественно различными парагнейсами, амфиболитами и сланцами, которые прорваны магматическими породами кислого среднего состава. В них намечается два тектономагматических комплекса, испытавших стадии регионального метаморфизма: нижний – от амфиболитовой стадии до гранулитовой, верхний – от стадии зеленых сланцев до эпидоамфиболитовой. Абсолютный возраст нижнего комплекса составляет 2170 млн. лет, верхнего –1870 млн. лет, что отвечает завершающим эпохам карельской эры тектономагматической активности.

Комплексная интерпретация и обобщение геолого-геофизических материалов позволяют следующим образом охарактеризовать глубинное строение территории Калмыкии. Поверхность кристаллического фундамента, залегающая на глубинах 2,5 км., системой региональных разломов, относящихся к типичным скрытым, глубинным разломам разделена на крупные глыбы. Развиты разломы нескольких систем пространственной ориентировки, основными же, определяющими особенностями глубинной структуры, является дизъюнктивы северо-восточного и северо-западного направлений. На северо-западе территорий поверхность кристаллического фундамента погружается примерно до глубин 7 км. в сторону Прикаспийской впадины. Юго-западная часть впадины отличается более глубоким залеганием фундамента и значительно более интенсивной его тектонической расчлененностью. Здесь выделяются ярко-морфологически выраженные, отделенные друг от друга разломами Карасальская моноклиналь, Сарпинский прогиб и Астраханский свод. Таким образом, границы между Прикаспийской впадиной и кряжем Карпинского, четко разделяющихся по поверхности кристаллического фундамента, служит высокоамплетудный Каракульский разлом, отделяющий область относительно приподнятого его залегания от области существенно погруженной.

Сравнение сейсмогеологических и магнитогравиметрических характеристик, а также региональные общегеологические реконструкции дают основание предполагать, что на территории Прикаспийской впадины преломляющий горизонт связан с поверхностью фундамента, представленного магматическими и метаморфическими породами дорифейского возраста. Здесь, как и на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы на геофизическом гранитогнейсовом слое залегает осадочный чехол. Данные сейсморазведки позволяет предполагать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского на геофизическом базальтовом слое залегает осадочный чехол повышенной мощности, начинающийся доплитным комплексом верхнего протерозоя. Поверхность Мохоровичича на территории Калмыкии залегает на глубинах более 40 км. По подошве земной коры на севере выделяются две крупные структурные ванны, разделенные достаточно широким перешейком. Сопоставление их со структурами по поверхности кристаллического фундамента показывает, что восточная ванна отвечает левобережной вершине Астраханского свода и западной части Северо-Каспийского выступа, западная – двум зонам выступов Волгоградско-Камышенской и Антиповско-Щербаковской. На кряже Карпинского расположен обширный относительно приподнятый участок по подошве земной коры, отвечающий Элистинскому прогибу. Этот достаточно резкий подъем поверхности Мохоровичича проходит по Астраханскому и Северо-Манычскому разломам, которым в геомагнитном поле отвечают цепочки аномалий повышенной интенсивности.

Таким образом, для территории Калмыкии характерны обращенные структурные планы по подошве и кровле консолидированной земной коры. Выступы фундамента характеризуются увеличенными мощностями более 35 км., прогибы – сокращенными 15-25 км. Отмеченные существенные вариации мощностей указывает на значительную дифференциацию внутреннего строения фундамента, а также позволяют предполагать существование двух резко отличных друг от друга типов земной коры. Земная кора здесь характеризуется пониженными мощностями консолидированной части при увеличенной мощности геофизического базальтового слоя за счет отсутствия геофизического гранитогнейсового слоя. Все это типично для коры океанического типа, однако, общая мощность земной коры этих районов характерна для континентального ее типа. Поэтому можно считать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского развита двухслойная земная кора субокеанического или переходного типа, которая по предполагаемому вещественному составу, мощности и геофизическим характеристикам аналогична земной коре современных глубоководных котловин внутренних морей – Средиземного, Черного, Каспийского.

На остальной территории развита, по-видимому, трехслойная земная кора типично континентального типа. Она характеризуется нормальной общей мощностью (50км.) и присутствием в консолидированной ее части гранитогнейсового и базальтового геофизических слоев.

Изложенное свидетельствует о сложном глубинном строении территории Калмыкии, сложных и специфических геологических процессах, протекавших в ее недрах на протяжении позднего протерозоя–палеозоя, связанных, в первую очередь, с проявлением субгоризонтальных тектонических движений.

На одном из последних вариантов структурной карты (ВДТГУ, 1963), построенной в целом для Цубукско-Бударинской зоны поднятий, примерно в контурах Олейниковского поднятия четко фиксируется его северное крыло размером 18 X 3 км и амплитудой 80 м. Южное крыло, отделенное от северного системой широтных сбросов, на восточной периклинали не замыкается, составляя таким образом единую протяженную полосу с Промысловским поднятием. Углы падения крыльев около 2°. Структура имеет юго-восточное, близкое к широтному простирание и вся разбита системой многочисленных сбросов, разделяющих ее на отдельные тектонические блоки, нефтегазонасыщенность которых зависит прежде всего от их гипсометрического положения.

Рис. 8. Структурное строение Олейниковского месторождения

1 – изогипсы в м; 2 – тектонические нарушения

**5.3. Гидрогеологическая характеристика**

Олейниковское месторождение располагается в Средне-Каспийском артезианском и нефтегазоносном бассейне у границы его с Северо-Каспийским нефтегазоносным бассейном. В осевой зоне погребенного вала Карпинского вследствие тектонических нарушений изменяется направление основного потока подземных вод, идущего с юга. Из четырех, выделяемых по сумме геолого-геофизических показателей, водоносных комплексов — юрского, нижнемелового, верхнемелового и плиоценового, изучены только два нижних.

При опробовании юрских отложений получены притоки высокоминерализованных вод. Величина притока изменялась от 18 м3/сутки (при понижении динамического уровня на 350 м от устья) до слабого перелива с дебитом 5,7 ма/сутки. Величина минерализации пластовых вод 4286—4601 мг-экв/л. Тип воды хлоркальциевый. К основному водоносному горизонту в песчаниках нижнеальбского подъяруса приурочены напорные разгазированные воды с несколько меньшей, но достаточно высокой минерализацией, равной 3000— 3250 мг-экв/л. Подсчитанные по скважинам величины пьезометрических уровней в столбе пресной воды колеблются от +73 до +98 м.

**5.4. Нефтегазоносность**

Олейниковское месторождение многопластовое. Два продуктивных горизонта выявлены в отложениях нижнего мела и два — в отложениях верхнего.

С самым нижним, IV продуктивным горизонтом связаны все известные запасы нефти и основные запасы газа месторождения. Кровля горизонта в различных тектонических блоках залегает на глубине 882—978 м. Мощность песчаной толщи, кровля которой является нефтегазонасыщенной, равна 172—180 м. Песчаники серые и темно-серые с зеленоватым оттенком, кварцево-глауконитовые, рыхлые, с тонкими прослойками глин. Открытая пористость песчаников 22—34%, в среднем 29%; проницаемость 17—1285 мд, в среднем 314 мд, коэффициент нефтегазонасыщенности 0,79. В контуре нефтегазоносности преобладают среднезернистые песчаники с содержанием фракции 0,25—0,1 мм до 53%; за контуром коллекторские свойства ухудшаются.

В толще глин среднего и верхнего альба залегают два характерных прослоя алевролитов, к которым приурочен III продуктивный горизонт. Кровля его находится на глубине 705—730 м. Суммарная мощность прослоев алевролитов 9—11 м. Алевролиты серые, кварцево-глауконитовые, неплотные. Открытая пористость алевролитов 20—25%, эффективная 12—14%; коэффициент газонасыщенности 0,78.

II продуктивный горизонт приурочен к известнякам сантонского яруса верхнего мела. Кровля горизонта залегает па глубине 570— 580 м. Мощность пачки известняков достигает нескольких десятков метров. Известняки светло-серые, почти белые, пелитоморфные.

Коллекторские свойства их связаны с локально развитой трещиноватостью.

Очевидно, еще более локальное распространение имеет I продуктивный горизонт, приуроченный к прикровельной известняково-мергелистоё пачке маастрихтского яруса.

С IV горизонтом связаны по крайней мере четыре самостоятельные залежи, приуроченные к отдельным тектоническим блокам па южном крыле поднятия. В двух блоках (втором и четвертом) содержатся чисто газовые залежи, в двух (первом и третьем) — залежи нефти с газовой шапкой.

К первому блоку приурочена пластовая тектонически экранированная водоплавающая нефтяная залежь с газовой шапкой. Притоки нефти получены в скв. 21 и 41. Фонтан газа с абсолютно свободным дебитом 3855 тыс. м3/сутки получен из скв. 6. Площадь залежи 620 га. Этан; газоносности равен 13 м, этаж нефтеносности 21 м. Абсолютные отметки ГНК —975 м, НВК —996 м; начальное пластовое давление в нефтяной залежи 106 aт, на 1/XI 1963 г. 102,6 aт. Дебиты нефти изменяются от 49 т/сутки с газовым фактором 162 м3/т до 245 т/сутки с газовым фактором 88 м3/т.

Ко второму блоку приурочена пластовая тектонически экранированная водоплавающая газовая залежь. Площадь газоносности 300 га. Этаж газоносности 30 м. ГВК находится на отметке —964 м; начальное пластовое давление 103 aт, текущее, на 1/XI 1963 г. 101,1 aт. Фонтаны газа с абсолютно свободным дебитом 1344,8— 1519,2 м3/сутки получены из скв. 7 и 38.

С третьим блоком связана пластовая тектонически экранированная водоплавающая нефтяная залежь с газовой шапкой. Площадь заложи 370 га. Этаж газовой шапки равен 11 м, этаж нефтеносности 10 м. Абсолютные отметки ГНК —919 м, НВК —929 м; начальное пластовое давление в газовой залежи 99 aт, текущее, на 1/XI 1963 г. 96,8 aт. Добиты нефти, полученной из двух скважин, колеблются от 36,5 т/сутки с газовым фактором 75 мл/т до 170 т/сутки с газовым фактором 70 м3/т. Абсолютно свободный дебит газа из газовой шапки равен 1215 м3/сутки (скв. 25).

К четвертому блоку приурочена пластовая тектонически экранированная водоплавающая газовая залежь. Площадь газоносности 310 га. Этаж газоносности 24 м. ГВК находится на отметке —927 м. Начальное пластовое давление 100 aт. Абсолютно свободные дебиты газа изменяются от 321 тыс. (скв. 30) до 2048 тыс. м3/сутки (скв. 15).

Извлекаемые балансовые запасы нефти в IV продуктивном горизонте по кат. А + В на 1/1 1963 г. составляли 8,38 млн. т, запасы газа по кат. А + В — 3650 млн. м3.

Очевидно, контурами четвертого тектонического блока ограничена небольшая газовая залежь, приуроченная к III продуктивному горизонту. Залежь полностью не оконтурена. Относится к типу пластовых сводовых, вероятно, тектонически экранированных. Эффективная газонасыщенная мощность пласта 6—8 м. Площадь газоносности около 300 га. Начальное пластовое давление 71 aт. Фонтаны газа получены из скв. 15 и 28. Судя по материалам промыслово-геофизических исследовании, в остальных скважинах горизонт обводнен. Абсолютно свободные дебиты газа 39—50 тыс. м3/сутки. Оперативно подсчитанные перспективные запасы газа в залежи по кат. С2 равны 480 млн. м3.

Локальная газонасыщенность II продуктивного горизонта установлена в скв. 48, пробуренной в наиболее приподнятой части северного крыла поднятия. По типу залежь, связанная с трещиноватыми известняками, относится к массивным. Площадь газоносности не превышает 300 га. Этаж газоносности 7—8 м. Абсолютная отметка ГВК —922 м; начальное пластовое давление 57 aт. Свободный дебит газа 144 тыс. м3/сутки. Ориентировочные запасы газа в залежи но кат. С2 равны 220 млн. м3.

На погружении северного крыла установлена газонасыщенность известняково-мергелистой пачки в кровле маастрихтского яруса (I продуктивный горизонт). Размеры залежи очень небольшие и локализуются зоной повышенной трещиноватости известняков. Газонасыщенная мощность пласта в единственной продуктивной скв. 16 равна 7 м. Начальное пластовое давление 54 aтм. Абсолютно свободный дебит газа 106 тыс. м3/сутки. Ориентировочные перспективные запасы газа по кат. С2 составляют 300 млн. м3.

Характеристики газа и нефти показаны в таблицах 7 и 8.

Табл. 7. Характеристика газа Олейниковского месторождения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  № скв. | Место взятия пробы | Плотность по воздуху | Содержание, % |
| СН4 | С2Н6 | С3Н8 | С4Н10 | С5Н12 + +высшие | со2 | Н2 | N2 |
|  6 38 2115 | Газовая шапка То же Нефтяной пласт Газ, раство­ренный в воде | 0,641 0,665 0,6430,604 | 88,43 87,65 86,6388,86 | 2,42 4,91 6,741,54 | 1,63 0,98 1,55Нет | 0,93 0,98 0,66Нет | 0,69 2,18 0,37Нет | 0,00 0,50-0,50 | Нет »»» | 5,00 2,80 4,059,10 |

**6. Межевое газовое месторождение**

**6.1. Результаты геологоразведочных работ**

Продуктивные скважины пробурены на территории Калмыкии в пределах одного изолированного тектонического блока, примыкающего к четвёртому продуктивному блоку Олейниковского месторождения. Глубокое поисковое бурение начато в 1959 г. с целью поисков таких блоков без предварительных изысканий; основанием послужили данные разведки Олейниковского месторождения. Бурение поисковых скважин средней глубиной 1100 м. осуществлялось по системе профилей с расстоянием между профилями 2000 м. и между скважинами на профилях 1000 м. Скважиной первооткрывательницей стала скважина 37; при опробывании кровли песчаной толщи нижнего альба из неё в 1959 г. получен фонтан газа. Всего на месторождении в 1959-1962 гг. пробурена 21 поисково-разведочная скважина суммарным метражом 22900 м; продуктивными являются три. Кроме того, в пределах следующего к востоку тектонического блока (Восточно-Межевая площадь), непосредственно примыкающего к площади Промысловского месторождения и расположенного на территории Астраханской области, пробурено 9 скважин, из которых продуктивной оказалась скважина 95, позволившая установить здесь небольшую самостоятельную залежь.

Рис. 9. Геологический разрез Межевого месторождения

1 – глины; 2 – песчаники; 3 – пески 4 – нефтяные залежи; 5 – газовые залежи

**6.2. Геологическое строение**

В геологическом строении территории принимают участие отложения трёх эратем: палеозойской, мезозойской, кайнозойской.

В палеозое выделяются: верхняя часть каменноугольных отложений (вскрыты одной скважиной), пермские отложения выклиниваются.

В мезозое выделяются: средние и верхние юрские отложения , нижние и верхние отложения мела.

В кайнозое выделяются: средние палеогеновые отложения (эоцен), верхние неогеновые отложения (плиоцен) и четвертичные отложения.

**6.2.1. Литолого–стратиграфическая характеристика**

Каменноугольная система (С)

Отложения карбона были вскрыты только скважиной №65, которая прошла весь разрез мезозойских отложений. Данных по этим отложениям очень мало. Мощность была изучена только до 85 м. В отложениях встречаются серые и тёмно-серые сланцы с прослоями кварцитов и плотных метаморфизованных кварцевых песчаников.

Юрская система (J)

Нижнеюрские отложения (J1) отсутствуют в результате их выклинивания.

Среднеюрские отложения (J2) представлены четырьмя ярусами: ааленским, байосским, батско-байосским и келловейским. До недавнего времени келловейский относился к верхнеюрским отложениям.

Верхнеюрские отложения (J3) выклиниваются.

Ааленский ярус (J2a). Представлен глинисто-песчаной толщей с переслаивающимися алевролитами, песчаниками и глинами; в нижней части толщи преобладают глины, в основании – прослои конгломерата. Мощность около 143 м.

Байосский ярус (J2b). Байосские отложения распространены в пределах области развития юрских отложений повсеместно.. Литологически байосские отложения представлены переслаивающимися песчаниками, алевролитами, и глинами. Песчаники серые, тёмно-серые, некарбонатные, в различной степени глинистые, с прослоями алевролитов и глин. Глины тёмно-серые до чёрных, некарбонатные, в различной степени опесчаненные, с прослоями алевролитов, реже песчаников. В основании толщи – прослои конгломерата. Мощность около 442-445 м.

Батский-байосский ярус (J2bt–b). Отложения байосс-батского возраста развиты повсеместно. Эта толща является литологически наиболее выдержанной в разрезе. Представлена она в основном глиной тёмно-серой, почти чёрной, песчанистой, с многочисленными обуглившимися растительными остатками, в кровле с редкими прослоями алевролитов и песчаников. Для толщи характерно значительное содержание растительных остатков и обилие сидерита. Она является хорошим каротажным репером.

Нижняя граница толщи, совпадающая с чётким литологическим контактом песчаных и глинистых пород, повсеместно уверенно устанавливается на диаграммах электрокаротажа и по кернам. В большинстве случаев достаточно отчётливо фиксируется и верхняя её граница – по контакту глин бат-байоса с нижней песчанистой частью келловея, однако она не всегда проводится уверенно. Мощность 110 м.

Келловейский ярус (J2k). Наиболее широко среди юрских отложений развиты келловейские образования. Они вскрыты скважинами в восточной части региона. Литологически келловейский ярус подразделяется на две пачки: нижнюю – песчано-глинистую, и верхнюю–глинистую. Мощность отложений 90 м.

Меловая система (K)

Меловые отложения на рассматриваемой территории распространены повсеместно, однако с неодинаковой стратиграфической полнотой главным образом вследствие сокращения нижнемеловой части разреза. Залегают они трансгрессивно на верхне- и среднеюрских отложениях. Представлена нижним и верхним отделом.

Нижний мел (K1) развит в объёме готеривского, барремского, аптского и альбского ярусов. Наиболее широко распространены осадки альбского яруса, менее широко – аптского и на ограниченной территории – неокомского. Неокомский ярус состоит из объединённых четырёх ярусов: барриасский, валанжинский, готеривский и барремский.

Неокомский ярус (K1b-v-g-br). Представлен песчаником серым, мелкозернистым, кварцевым, глинистым, с тонкими прослоями тёмно-серой, песчаной глины и крепких песчаников. Мощность 50 м.

Аптский ярус (K1a). Отложения аптского яруса на территории распространены повсеместно. Они трансгрессивно залегают на неокомских отложениях. Верхняя граница апта всюду проводится по подошве мощной песчаной толщи низов альба. Каждый из подъярусов апта представляет собой цикл, состоящий из нижней, алевролитово-песчаной пачки и верхней, глинистой, или алевролитово-глинистой.

Нижнеаптский подъярус (K1a1). Выделение нижнеаптского подъяруса фаунистически обосновано на изучаемом месторождении по находкам характерных нижнеаптских аммонитов, а также комплексов пелеципод и фораминифер. Литологически он представлен глиной тёмно-серой, почти чёрной, местами пестроцветной, алевритистой, слабо известковистой, с редкими прослоями песчаника зеленовато-серого, мелкозернистого, кварцево-глауконитового. Мощность 60-72 м.

Верхнеаптский подъярус (K1a3). Литологически представлен двумя пачками. Верхняя пачка – глина тёмно-серая, бурая, неизвестковистая, песчанистая, с прослоями известковистого песка, с редкими прослоями песчаника зеленовато-серого, кварцево-глауконитового, крепкого. Нижняя пачка – песчаники серые, глауконитово-кварцевые, тонкозернистые, с прослоями глин тёмно-серых и линзами песка серого, тонкозернистого. Мощность от 59 до 71 м.

Альбский ярус (K1al). Представлен тремя подъярусами: нижним, средним, верхним. В изучаемом районе альбский ярус залегает на отложениях верхнего апта. Верхняя граница чётко определяется по смене тёмно-серых плотных глин альба резко отличными литологически, как правило, карбонатными породами верхнего мела; исключение составляют лишь места контакта альба с терригенным сеноманом, когда установление этой границы затруднительно. Нижняя граница не столь отчётлива, особенно при залегании альбских отложений на аптских, но в большинстве разрезов устанавливается довольно легко. Мощность альбского яруса около 550-600 м.

Нижнеальбский подъярус (K1al1). На данном месторождении отложения подъяруса охарактеризованы фаунистически В них встречены руководящие нижнеальбские аммониты. Кровельная часть нижнеальбской песчаной толщи нефтегазонасыщена и является основным продуктовым горизонтом. Горизонт залегает на глубине 870-900 м и представляет собой верхнюю часть 155-179 метровой толщи песчаников нижнего альба, перекрытых 200-метровой толщей глин. Песчаники серые и тёмно-серые с зеленоватым оттенком, глинистые, слабосцементированные, неизвестковистые, участками переходящие в более плотные алевролиты с тонкими прослойками глин. Структура песчаников кластогенная, псаммитовая, мелкозернистая; размеры основной массы зёрен 0,08-0,20 мм. Песчаники сложены кварцем (до 50%), глауконитом (до 20%) и тонким пелитовым веществом. В целом материал плохо отсортирован. Полная и общая пористость слабосцементированных песчаников колеблется от 16 до 36%, обычная 26-30%; открытая пористость 25-32%; эффективная 15%. Среднее значение открытой пористости слабосцементированных песчаников составляет 26%; открытая пористость крепких песчаников и алевролитов 5-15%. Мощность 155-179 м.

Среднеальбский подъярус (K1al2). Охарактеризованы только в данном регионе. В отложениях найдены типичные среднеальбский аммонит, пелециподы и фораминиферы. Литологически представлен глиной тёмно-серой, почти чёрной в различной степени песчанистая, слабо известковистая, с тонкими прослоями песка и алевролита. В кровле – переслаивающиеся глины с песчаниками и алевролитами глауконитово-кварцевыми. Верхняя граница с отложениями верхнего мела в местах контакта с известняками турона или сантона чётко отбивается по литологическому строению и электрокаратажу; при контакте с глинистыми породами сеномана установление её затруднительно. Резкие колебания мощностей происходят в основном за счёт неравномерного размыва отложений верхнего альба предсеноманской трансгрессией. Мощность 122-133 м.

Верхнеальбский подъярус (K1al3). Представлен глинами тёмно-серыми, бурыми, алевритистыми, слюдистыми, плотными. В средней части подъяруса – пласт песчаника, разделённый прослоем глин. Данные по мощности отсутствуют.

Верхний мел (K2). На рассматриваемой территории верхнемеловой разрез представлен ярусами: сеноманским, туронским-коньякским, сантонским, кампанским. Осадки верхнего мела с резким стратиграфическим несогласием ложатся на нижнемеловые. Литологически породы верхнего мела почти полностью являются карбонатными мергельно-известковыми и лишь небольшую часть разреза составляют терригенные породы – песчаники, пески, алевролиты и глины, в различной степени известковистые.

Сеноманский ярус (K2s). Сеноманские отложения достаточно хорошо развиты. Глина зеленовато-серая, алевритистая, известковистая, с редкими прослоями мергелей и алевролиты серые, кварцевые, глауконито-кварцевые, известковистые, с прослоями глин и известняков. Мощность 23-74 м.

Туронский-коньякский ярус (K2t-k). Эти отложения трансгрессивно залегают на размытой поверхности сеноманских отложений. Вследствии литологического однообразия туронских и коньякских пород выделение этих ярусов затруднительно. Турон-коньякские карбонатные отложения являются региональным маркирующим репером, горизонтом, свидетельствующим о значительном изменении условий осадкообразования в туроне сравнительно с сеноманом и об установлении в турон-коньякское время на всей территории одинаковых условий осадконакопления. Литологически представлены целиком сложены сильно известковистыми алевролитами с прослоями глин и мергелей. Мощность составляет около 19-51 м.

Сантонский ярус (K2st). Сантонские отложения широко развиты. Залегают трансгрессивно на турон-кампанских отложениях. Породы сантона отличаются значительным разнообразием и ритмичностью литологического состава, свидетельствующими о нарастании в это время интенсивности тектонических движений. Представлен известняками белыми, алевритистыми, с мелкими линзовидными прослойками глин. Мощность от 0 до 32 м.

Кампанский ярус (K2km). Залегает на сантонских отложениях трансгрессивно. Литологически кампанские породы весьма схожи с сантонскими. Мергели и глины зеленовато- и буровато-серые, плотные, микрослоистые, с пачкой мелоподобных известняков в основании. Мощность 5-48 м.

Палеогеновая система (P)

На данной территории представлены только эоценовыми отложения. Палеоценовые и олигоценовые отложения выклиниваются. На Межевом месторождении мощность составляет от 28 до 80 м.

Эоцен. Залегает со стратиграфическим несогласием на отложениях кампанского яруса. Представлен глинами буроватыми, светло-серыми и зеленовато-серыми, песчанистые, известковистые, с прослоями алевролитов и мергелей. Мощность 26-80 м.

Неогеновая система (N)

Представлен акчагыльским и апшеронским ярусом. Трансгрессивно залегает на среднепалеогеновых отложениях (эоцене). Мощность 390-500 м.

Акчагыльский ярус. Литологически представлен глинами серыми, светло-серыми с голубоватым оттенком, известковистыми, с тонкими прослоями светло-серых мергелей и зеленовато-серых глауконито-кварцевых, глинистых песчаников и песков. Мощность 170-207 м.

Апшеронский ярус. Представлен глинами серыми, тёмно-серыми, опесчаненными, плотными. Мощность 218-282 м.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения представлены глинами тёмно-серыми, песчанистыми, известковистыми, с прослоями песка мелкозернистого, глинистого. Мощность колеблется от 68 до 112 м.

Табл. 9. Стратиграфический разрез Межевого месторождения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система |  Отдел |  Ярус,подъярус |  Краткая литологическая характеристика  | Мощность, м |
| Четвер-тичная |   |   | Глины тёмно-серые, песчанистые, известковистые, с прослоями песка мелкозернистого, глинистого |  68–112  |
| Неогеновая | Плиоцен  | Апшерон-ский |  Глины серые, тёмно-серые, опесчаненные, плотные | 218–282  |
| Акчагыль-ский | Глины серые, светло-серые с голубоватым оттенком, известковистые, с тонкими прослоями светло-серых мергелей и зеленовато-серых глауконито-кварцевых, глинистых песчаников и песков |  170–207 |
| Палео-геновая |  Эоцен |  | Глина буроватая, светло-серая и зеленовато-серая, песчанистая, известковистая, с прослоями алевролитов и мергелей |  26– 80 |
| Меловая | Верхний |  Кампан- ский | Мергели и глины зеленовато- и буровато-серые, плотные, микрослоистые, с пачкой мелоподобных известняков в основании | 5–48 |
|  Сантон-  ский | Известняки белые, алевритистые, с мел- кими линзовидными прослойками глин | 0–32 |
| Турон ский-коньякский | Известняки мелоподобные с отдельнымипрослоями сильно известковистых алевро-литов, глин, песчаников |  19–51 |
|  Сеноман-ский | Глина зеленовато-серая, алевритистая, известковистая, с редкими прослоями мер- гелей и алевролиты серые, кварцевые,глауконитово-кварцевые, известковистые, с прослоями глин и известняков | 23–74 |
| Нижний | Верхне-альбский | Глина тёмно-серая, бурая, алевритистая, слюдистая, плотная. В средней части подъяруса – пласт песчаника, разделённый прослоем глин |  |
| Меловая | Нижний |   Средне- альбский | Глина тёмно-серая, почти чёрная в различ- ной степени песчанистая, слабо известковистая , с тонкими прослоями песка и алевролита. В кровле – переслаивающиеся глины с песчаниками и алевролитами глауконитово-кварцевыми |   122–133 |
|  Нижне-альбский |  Слабоуплотнённые песчаники и пески, нередко переходящие в алевролиты. Пес- чаники и пески серые, тёмно-серые, зеленовато-серые, кварцевые и кварцево-гла- уконитовые, иногда слабо известковистые. Алевролиты аналогичные, часто с линзовидными включениями и прослойками глин | 155–179 |
| Верхне- аптский |  Верхняя пачка – глина тёмно-серая, бурая, неизвестковистая, песчанистая, с прослоями известковистого песка, с редкими прослоями песчаника зеленовато-серого, кварцево-глауконитового, крепкого. Нижняя – песчаники серые, глаукониово-кварцевые, тонкозернистые, с прослоями глин тёмно-серых и линзами песка серого, тонко зернистого | 59–71 |
| Нижне-аптский | Глина тёмно-серая, почти чёрная, местами пестроцветная, алевритистая, слабо известковистая, с редкими прослоями песчаника зеленовато-серого, мелкозер- нистого, кварцево-глауконитового | 70 |
|  Неоком-ский |  Песчаник серый, мелкозернистый, квар- цевый, глинистый, с тонкими прослоями тёмно-серой, песчаной глины и крепких песчаников | 50 |
|  Юрская | Верх-ний |  Келловей-ский | Песчаники и пески серые, мелкозернистые, глинистые с прослоями алевролитов и глин | 90 |
|  Средний |  Батский байосский  | Глина тёмно-серая, почти чёрная, песча- нистая, с многочисленными обуглившимися растительными остатками, в кровле с редкими прослоями алевролитов и песчаников | 110 |
| Байосский | Переслаивающиеся песчаники, алевролиты и глины. Песчаники серые, тёмно-серые, некарбонатные, в различной степени глинистые, с прослоями алевролитов и глин. Глины тёмно-серые до чёрных, некарбонатные, в различной степени опесчаненые, с прослоями алевролитов, реже песчаников. В основании толщи – прослой конгломерата | 442 |
|  Ааленский |  Глинисто-песчаная толща – переслаива- ющиеся алевролиты, песчаники и глины; в нижней части толщи преобладают глины, в основании – прослой конгломерата | 143 |
| Каменноуголь-ная |  |  | Сланцы серые, тёмно–серые, с прослоями кварцитов и плотных метаморфизованных кварцевых песчаников | Вскр. 85 |

**6.2.2. Тектоника**

В геотектоническом отношении территория Калмыкии охватывает северную часть Скифской эпигерцинской и южную часть Русской докембрийской плит. Сочленение этих двух крупных геотектонических элементов на территории Калмыкии происходит в пределах Каракульско-Смушковской зоны дислокации.

По данным сейсморазведки на всей территории Калмыкии регистрируется серия последовательно сменяющих друг друга преломленных волн граничными скоростями 6,5-7 км/с., непрерывно прослеживающихся в интервале от 70 до 130 км. От пункта взрыва в виде многофазного колебания. Основные характерные кинематические и динамические особенности этой группы волн, а также значительные величины кажущейся скорости свидетельствует о приуроченности ее в разрезе к ярко и резко выраженном физическому разделу, что позволяет всем исследователям условно отождествлять этот опорный преломляющий горизонт с поверхностью кристаллического фундамента. Породы кристаллического фундаменты бурением изучены на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы. Они сложены преимущественно различными парагнейсами, амфиболитами и сланцами, которые прорваны магматическими породами кислого среднего состава. В них намечается два тектономагматических комплекса, испытавших стадии регионального метаморфизма: нижний – от амфиболитовой стадии до гранулитовой, верхний – от стадии зеленых сланцев до эпидоамфиболитовой. Абсолютный возраст нижнего комплекса составляет 2170 млн. лет, верхнего –1870 млн. лет, что отвечает завершающим эпохам карельской эры тектономагматической активности.

Комплексная интерпретация и обобщение геолого-геофизических материалов позволяют следующим образом охарактеризовать глубинное строение территории Калмыкии. Поверхность кристаллического фундамента, залегающая на глубинах 2,5 км., системой региональных разломов, относящихся к типичным скрытым, глубинным разломам разделена на крупные глыбы. Развиты разломы нескольких систем пространственной ориентировки, основными же, определяющими особенностями глубинной структуры, является дизъюнктивы северо-восточного и северо-западного направлений. На северо-западе территорий поверхность кристаллического фундамента погружается примерно до глубин 7 км. в сторону Прикаспийской впадины. Юго-западная часть впадины отличается более глубоким залеганием фундамента и значительно более интенсивной его тектонической расчлененностью. Здесь выделяются ярко-морфологически выраженные, отделенные друг от друга разломами Карасальская моноклиналь, Сарпинский прогиб и Астраханский свод. Таким образом, границы между Прикаспийской впадиной и кряжем Карпинского, четко разделяющихся по поверхности кристаллического фундамента, служит высокоамплетудный Каракульский разлом, отделяющий область относительно приподнятого его залегания от области существенно погруженной.

Сравнение сейсмогеологических и магнитогравиметрических характеристик, а также региональные общегеологические реконструкции дают основание предполагать, что на территории Прикаспийской впадины преломляющий горизонт связан с поверхностью фундамента, представленного магматическими и метаморфическими породами дорифейского возраста. Здесь, как и на юго-восточном склоне Воронежской антиклизы на геофизическом гранитогнейсовом слое залегает осадочный чехол. Данные сейсморазведки позволяет предполагать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского на геофизическом базальтовом слое залегает осадочный чехол повышенной мощности, начинающийся доплитным комплексом верхнего протерозоя. Поверхность Мохоровичича на территории Калмыкии залегает на глубинах более 40 км. По подошве земной коры на севере выделяются две крупные структурные ванны, разделенные достаточно широким перешейком. Сопоставление их со структурами по поверхности кристаллического фундамента показывает, что восточная ванна отвечает левобережной вершине Астраханского свода и западной части Северо-Каспийского выступа, западная – двум зонам выступов Волгоградско-Камышенской и Антиповско-Щербаковской. На кряже Карпинского расположен обширный относительно приподнятый участок по подошве земной коры, отвечающий Элистинскому прогибу. Этот достаточно резкий подъем поверхности Мохоровичича проходит по Астраханскому и Северо-Манычскому разломам, которым в геомагнитном поле отвечают цепочки аномалий повышенной интенсивности.

Таким образом, для территории Калмыкии характерны обращенные структурные планы по подошве и кровле консолидированной земной коры. Выступы фундамента характеризуются увеличенными мощностями более 35 км., прогибы – сокращенными 15-25 км. Отмеченные существенные вариации мощностей указывает на значительную дифференциацию внутреннего строения фундамента, а также позволяют предполагать существование двух резко отличных друг от друга типов земной коры. Земная кора здесь характеризуется пониженными мощностями консолидированной части при увеличенной мощности геофизического базальтового слоя за счет отсутствия геофизического гранитогнейсового слоя. Все это типично для коры океанического типа, однако, общая мощность земной коры этих районов характерна для континентального ее типа. Поэтому можно считать, что на территории Сарпинского прогиба и кряжа Карпинского развита двухслойная земная кора субокеанического или переходного типа, которая по предполагаемому вещественному составу, мощности и геофизическим характеристикам аналогична земной коре современных глубоководных котловин внутренних морей – Средиземного, Черного, Каспийского.

На остальной территории развита, по-видимому, трехслойная земная кора типично континентального типа. Она характеризуется нормальной общей мощностью (50км.) и присутствием в консолидированной ее части гранитогнейсового и базальтового геофизических слоев.

Изложенное свидетельствует о сложном глубинном строении территории Калмыкии, сложных и специфических геологических процессах, протекавших в ее недрах на протяжении позднего протерозоя–палеозоя, связанных, в первую очередь, с проявлением субгоризонтальных тектонических движений.

Продуктивный блок в пределах Межевого месторождения обособлен региональным широтным нарушением и двумя небольшими сбросами северо-запад – юго-восточного простирания. По кровле нижнеальбского подъяруса в пределах блока фиксируется юго-восточное погружение пород с углами падения около 2°. Дизъюнктивные нарушения установлены скважинами главным образом по выпадению части разреза среднеальбских отложений мощностью от 30 до 100 м. Случаев повторения (увеличения) мощности отдельных пачек не наблюдается. Углы падения плоскости сбросов составляют примерно 40-45°. В процессе формирования залежей сбросовые нарушения играли роль экранов.

Аналогично построенный блок, но несколько больших размеров и гипсометрически более приподнятый, расположен далее к востоку, примыкая непосредственно к Промысловскому месторождению.

Рис. 10. Структурная карта Межевого месторождения

1 – изогипсы в м; 2 – тектонические нарушения.

**6.3. Гидрогеологическая характеристика**

Гидрогеологическая характеристика месторождения изучена неполно. По комплексу геологических и геофизических исследований в разрезе выделяется юрский, нижнемеловой, верхнемеловой и плиоценовый водоносные комплексы. Водоносные горизонты юрского комплекса не опробовались. Минерализация вод нижнемелового комплекса колеблется от 3100 до 3400 мг-экв/л, т.е. по сравнению с водами Олейниковского месторождения воды здесь несколько более минерализованы; относятся к хлоркальциевому типу, хлоридной группе, кальциевой подгруппе. Вышележащие водоносные горизонты не опробовались. Химический состав пластовой воды нижнеальбского подъяруса, подпирающей залежь, приведён в таблице 10.

**6.4. Газоносность**

Продуктивный газовый горизонт Межевого месторождения связан с кровлей песчаной толщи нижнеальбского подъяруса (аналог IV продуктивного горизонта Олейниковского месторождения). Горизонт залегает на глубине 870–900 м и представляет собой верхнюю часть 155–179-метровой толщи песчаников нижнего альба, перекрытых 200-метровой толщей глин. Песчаники серые и тёмно серые с зеленоватым оттенком, глинистые, слабосцементированные, неизвестковистые, участками переходящие в более плотные алевролиты с тонкими прослойками глин. Структура песчаников кластогенная, псаммитовая, мелкозернистая; размеры основной массы зёрен 0,08–0,20 мм. Песчаники сложены кварцем (до 50%), глауконитом (до 20%) и тонким пелитовым веществом. В целом материал плохо отсортирован. Полная или общая пористость слабосцементированных песчаников колеблется от 16 до 36%, обычная 26–30%; открытая пористость 25–32%; эффективная – 15%. Среднее значение открытой пористости слабосцементированных песчаников составляет 26%, открытая пористость крепких песчаников и алевролитов 5–15%. Коэффициент газонасыщенности, определённый по промыслово-геофизическим данным, равен 0,67. Проницаемость по исследованным образцам в газовой части залежи колеблется от 31 до 533 мд, составляя в среднем 231 мд. Мощность и коллекторские свойства продуктивного пласта по площади хорошо выдержаны.

Залежь Межевого месторождения пластовая, водоплавающая, тектонически экранированная. Размер залежи 5900x1500 м, площадь газоносности 670 га. Этаж газоносности равен 35 м. ГВК располагается на абсолютной гипсометрической отметке –911 м. Начальное пластовое давление на 1/ XI 1963 г. составляло 95,12 атм. Абсолютно свободные дебиты газа колеблются от 247 тыс. до 1211,5 тыс. м3/сутки. Газ содержит очень незначительное количество конденсата. Балансовые запасы газа в пределах Межевого блока составляли 1318 млн. м3. Перспективные запасы газа Восточно-Межевого блока оперативно оцениваются величиной порядка 500 млн. м3.

Плотность газа по воздуху колеблется в пределах 0,575-0,585. По составу газ метановый. Содержание метана изменяется от 92,6 до 95,5 %; преобладает содержание его, равное 95%. Содержание этана колеблется от 0,35 до 1,3%, а суммарное количество пропана и бутана не превышает 0,2%. Количество углекислоты незначительное и колеблется от 0,4 до 0,7%. Содержание азота по преобладающим значениям равно в среднем 3,24%; сероводород отсутствует. Газ Межевого месторождения по сравнению с Олейниковским гораздо более лёгкий и сухой. Теплотворная способность его 8417 ккал при 0°С и 7845 ккал при 20°С.

**7. Промысловское газовое месторождение**

**7.1. Результаты геологоразведочных работ**

Промышленная газоносность меловых отложений в пределах Цубукско-Промысловской зоны нефтегазонакопления вала Карпинского впервые установлена на площади Промысловского месторождения.

Промысловское месторождение расположено в 110 км к юго-западу от г. Астрахани, вблизи с. Промысловское.

Разведочными работами МОВ, проведёнными в 1951–1952 гг. трестом Грознефтегеофизика, выявлено крупное антиклинальное поднятие. По отражающему горизонту, приуроченному к известнякам верхнего мела, поднятие имеет размера около 20 км по длинной оси и около 10 км по короткой оси; простирание пород почти широтное, углы падения не более 20 30I. Амплитуда поднятия, по данным МОВ, составила около 120–180 м; свод его оконтурен изогипсой –500 м. В 1952–1956 гг. на месторождении проводилось структурное бурение сначала геологоразведочной конторой треста Грознефтеразведка, а затем Астраханской конторой разведочного бурения, позволившее установить его тектоническое строение. Глубокое поисковое бурение начато в 1952 г. трестом Грознефтеразведка, в результате чего установлена промышленная газоносность нижнемеловых отложений. В 1953 г. Астраханской конторой разведочного бурения разведка месторождения закончена. За период разведки пробурено 22 структурные скважины глубиной 610–1000 м общим метражом 18 654 м и 25 разведочных скважин глубиной от 900 до 2079 м общим метражом 37 662 м. Бурение большинства разведочных скважин проводилось до вскрытия нижнеальбского продуктивного горизонта; лишь 15 скважин пробурено с полным вскрытием всего разреза мезозоя до дислоцированных пород карбона.

**7.2. Геологическое строение**

В геологическом строении территории принимают участие отложения трёх эратем: палеозойской (Pz), мезозойской (Mz) и кайнозойской (Kz).

В палеозое выделяются только каменноугольные (С) отложения. Породы пермского возраста не встречены.

В мезозое выделяются юрские (J) и меловые (K) отложения. Породы триаса на данной площади не встречены.

В кайнозое выделяются палеогеновые (Р), неогеновые (N) и четвертичные (Q) породы.

**7.2.1. Литолого-стратиграфическая характеристика**

Каменноугольная система (С)

Отложения карбона вскрыты на 75 м. Породы карбона являются региональным фундаментом. Отмечаются многочисленные обуглившиеся растительные остатки и многочисленные зеркала скольжения. Породы сильно дислоцированы – углы падения составляют 20–900 – и метаморфизованы, разбиты трещинами. Сложены сланцами серыми и тёмно-серыми, с прослоями зеленовато-серых кварцитов. Региональная мощность отложений достигает 10-12 км.

Юрская система (J)

Юрские отложения разделены на два отдела: нижний (J1) и средний (J2). Верхнеюрские отложения отсутствуют. Мощность залегания юрских пород достигает 730–810 м.

Нижний и средний отделы объединены в один отдел, в связи с практически полным отсутствием нижнеюрских отложений, исключением является тоарский ярус, который объединён с ааленским ярусом. Нижний отдел выделяется весьма условно. Среднеюрские отложения сложены четырьмя ярусами: ааленско-байосский (J2a-b), батско-байосский (J2bt-b), батский (J2bt) и келловейский (J2k).

Тоар-ааленский ярус (J1t-a). Условно был выделен по находкам спор и пыльцы характерной для нижнеюрского возраста. Из-за недостаточного фаунистического обоснования пород, условно относимых к нижней юре и ааленскому ярусу средней юры, их дробная стратификация отсутствует, и эта часть разреза рассматривается в целом как добайосская толща. Породы сложены переслаивающимися песчаниками, аргиллитами и алевролитами. В нижней части преобладают буровато серые, розоватые разнозернистые песчаники и алевролиты с гравийными зёрнами и мелкой галькой кварца, кремня и обломков метаморфических и изверженных пород. Подчинённое значение имеют чёрные, углистые либо пестроцветные аргиллиты, содержащие прослойки бурого угля. Мощность отложений 150–170 м.

Байосский-ааленский ярус (J2b-a). Породы сложены переслаивающимися песчаниками, алевролитами и глинами. Песчаники серые и тёмно-серые, хорошо проницаемые, в верхней части хорошо отсортированные; отмечается присутствие прослоев глинистых известняков и мергелей. Глины тёмно-серые, аргиллитоподобные. Мощность отложений достигает 420–440 м.

Батский-байосский ярус (J2bt-b). Породы представлены глиной тёмно-серой, почти чёрной, плотной, местами песчанистой, с редкими прослоями песчаника серого, тонкозернистого. Мощность отложений 110–130 м.

Келловейский ярус (J2k). Породы представлены песчаниками серыми, кварцевыми, хорошо проницаемыми. Мощность отложений 50–70 м.

Меловая система (K)

Представлена нижним и верхним отделом.

Нижний отдел (К1). Породы нижнего мела состоят из неокомских: барриасс-валанжин-готтерив-барремских; аптских и альбских отложений. Альб разбит на нижний, средний и верхний подъярусы.

Верхний отдел (К2). Породы верхнего мела сложены: сеноманом (K2s), турон-коньяком (K2t-k), сантоном (K2st), кампаном (K2km) и маастрихтом (K2m).

Неокомский ярус (К1b-v-g-br). В разрезе представлен песчаниками серыми, мелкозернистыми, глинистыми, кварцевыми, с тонкими прослоями тёмно-серой глины. Мощность отложений 70–80 м.

Аптский ярус (K1a). Породы сложены глинами тёмно-серыми, бурыми, неизвестковистыми, песчанистыми, с прослоями песчаника кварцево-глауконитового, крепкого. Встречаются прослои слабосцементированных песчаников. Мощность отложений 180–200 м.

Альбский ярус (K1al). В изучаемом районе альбский ярус залегает на отложениях верхнего апта. Верхняя граница чётко определяется по смене тёмно-серых плотных глин альба резко отличными литологически, как правило, карбонатными породами верхнего мела; исключение составляют лишь места контакта альба с терригенным сеноманом, когда установление этой границы затруднительно. Нижняя граница не столь отчётлива, особенно при залегании альбских отложений на аптских, но в большинстве разрезов устанавливается довольно легко. К альбскому ярусу приурочены газовые залежи. Мощность отложений достигает 270–350 м.

Нижнеальбский подъярус (K1al1). Является газоносной толщей. Породы представлены мощной толщей слабосцементированных песчаников, с подчинёнными прослоями очень плотных сильно сцементированных разностей. Песчаники серые, тёмно-серые, зеленовато-серые, кварцевые и кварцево-глауконитовые, местами слабо известковистые, редко с линзовидными включениями глин. Мощность отложений 150–175 м.

Среднеальбский подъярус (K1al2). Породы представлены глинами тёмно-серыми, почти чёрными, песчанистыми, местами известковистые, с прослоями алевролитов и песчаников; в верхней части переслаивающиеся глины с песчаниками глауконито-кварцевыми. Мощность отложений 120–150 м.

Верхнеальбский подъярус (K1al3). Породы представлены глинами тёмно-серыми, бурыми, слюдистыми, песчанистыми, с прослоями крепкого песчаника. Мощность отложений варьируется в пределах 0–25 м.

Сеноманский ярус (K2s). Породы представлены переслаивающимися известняками, песчанистыми глинами и карбонатными алевролитами. Мощность отложений 14–18 м.

Турон-коньякский ярус (K2t-k). Породы представлены известняками светло-серыми, с прослойками глины карбонатной, песчанистой. Мощность отложений 16–35 м.

Сантонский ярус (K2st). Породы представлены известняками белыми и серыми с включениями мергелистых глин. Мощность отложений 6–18 м.

Кампанский ярус (K2km). Породы сложены переслаивающимися зеленовато-серыми мергелистыми глинами, известняками зеленовато-серыми, светлыми, местами кирпично-красные. Мощность отложений 58–110 м.

Маастрихтский ярус (K2m). Породы сложены известняками серыми с зеленоватым оттенком, местами мергелистыми. Мощность отложений 50–100 м.

Палеогеновая система (Р)

На исследуемой территории палеоген сложен двумя отделами: эоцен (P2) и олигоцен (P3). Эоцен представлен фораминиферовым слоем, а олигоцен майкопской серией. Мощность толщи палеогена составляет 0–300 м. Такие скачки мощностей свидетельствуют о начале майкопской трансгрессии моря, когда установились прекрасные условия для накопления большого количества осадков.

Фораминиферовый слой. Представлен глинами мергелистыми, буровато-серыми, с прослоями алевролитов и мергелей. Мощность слоя составляет 0–50 м.

Майкопская серия. Представлена глиной зеленовато-серой, неизвестковистой, уплотнённой. Мощность серии составляет 0–250 м.

Неогеновая система (N)

Представлен акчагыльским и апшеронским ярусом. Трансгрессивно залегает на верхнепалеогеновых отложениях (олигоцене).

Акчагыльская серия. Сложена глинами серыми, голубовато-серыми, известковистыми, нередко с тонкими прослоями зеленовато-серых мергелей и частыми тонкими прослоями светло-серых, кварцево-глауконитовых рыхлых песчаников и песков. Мощность отложений 75–238 м.

Апшеронская серия. Сложена глинами серыми и тёмно-серыми, плотными, с прослоями песка серого, глинистого, известковистого. Мощность отложений 246 м.

Четвертичная система (Q)

Антропогеновые отложения на данной территории представлены глинами тёмно-серыми и серыми, песчанистыми, известковистыми, с прослоями песка мелкозернистого, глинистого. Мощность отложений 125–150 м.

Табл. 11. Стратиграфический разрез Промысловского месторождения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Система | Отдел | Ярус, подъярус, серия, слой | Краткая литологическая характеристика | Мощ- ность, м |
| Четвер- тичная |  |  | Глины тёмно-серые и серые, песчанистые, известковистые, с прослоями песка мелкозернистого, глинистого | 125–150 |
| Неогеновая | Плиоцен | Апше- ронский | Глины серые и тёмно-серые, плотные, с прослоями песка серого, глинистого, известковистого | 246 |
| Акча- гыльский | Глины серые, голубовато-серые, известковистые, нередко с тонкими прослоями зеленовато-серых мергелей и частыми тонкими прослоями светло-серых, квар- цево-глауконитовых рыхлых песчаников и песков | 75–238 |
| Палеогеновая | Олигоцен | Майкоп- ская | Глина зеленовато-серая, неизвестковистая, уплотнённая | 0–250 |
| Эоцен | Фора- минифе- ровая | Глины мергелистые, буровато-серые, с прослоями алевролитов и мергелей | 0–50 |
| Меловая | Верхний | Мааст- рихтский | Известняк серый с зеленоватым оттенком, местами мергелистый | 50–100 |
| Кампанский | Переслаивающиеся зеленовато-серые мергелистые глины, известняки зеленовато-серые, светлые, местами кирпично-красные  | 58–110 |
| Сантонский | Известняки белые и серые с включениями мергелистых глин | 6–18 |
| Турон- ский–коньяк- ский | Известняк светло-серый, с прослойками глины карбонатной, песчанистой | 16–35 |
| Меловая | Верхний | Сеноман- ский | Переслаивающиеся известняки, песчанистые глины и карбонатные алевролиты | 14–18 |
| Нижний | Верхне- альбский | Глины тёмно-серые, бурые, слюдистые, песчанистые, с прослоями крепкого песчаника | 0–25 |
| Средне- альбский | Глина тёмно-серая, почти чёрная, песчанистая, местами известковистая, с прослоями алевролитов | 120–150 |
| Нижне- альбский | Мощная толща слабосцементированных пес- чаников, с подчинёнными прослоями очень плотных сильно сцементированных разностей | 150–175 |
| Аптский | Глины тёмно-серые, бурые, неизвестковистые, песчанистые, с прослоями песчаника кварцево-глауконитового, крепкого. Встречаются прослои слабосцементиро-ванных песчаников | 180–200 |
| Неоком-ский | Песчаники серые, мелкозернистые, глинистые, кварцевые, с тонкими прослоями тёмно-серой глины | 70–80 |
| Юрская | Средний- нижний | Келло- вейский | Песчаники серые, кварцевые, хорошо проницаемые | 50–70 |
| Батский-байосский | Глина тёмно-серая, почти чёрная, плотная, местами песчанистая, с редкими прослоями песчаника серого, тонкозернистого | 110–130 |
| Байосский- ааленский | Переслаивающиеся песчанки, алевролиты и глины. Песчаники серые и тёмно-серые, хорошо проницаемые, в верхней части хорошо отсортированные; отмечается присутствие прослоев глинистых известняков и мергелей. Глины тёмно-серые, аргилитоподобные | 420–440 |
| Ааленский- тоарский | Переслаивающиеся песчаники, аргиллиты и алевролиты. В нижней части преобладают буровато-серые, розоватые разнозернистые песчаники и алевролиты с гравийными зёрнами и мелкой галькой кварца, кремня и обломков метаморфических и изверженных пород. Подчинённое значение имеют чёрные, углистые либо пестроцветные аргиллиты, содержащие прослойки бурого угля | 150–170 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Камен- ноуголь- ная |  |  | Сланцы серые и тёмно-серые, с прослоями зеленовато-серых кварцитов | Вскр. 75 |

**7.2.2. Тектоника**

По структурным построениям, сделанным по реперам отложений нижнеальбского подъяруса, установлено, что поднятие осложнено грабеном с примыкающими к нему сбросами. Сбросы отмечаются по выпадению из разрезов некоторых пробуренных скважин отдельных пачек отложений меловой системы. В пределах месторождения по нарушениям сбросового типа выделяются пять блоков, расположенных к северу и югу от грабена. Основной блок, находящийся севернее грабена, представляет как бы периклиналь обширной складки с углами падения пород 3–50; с востока и запада этот блок ограничен сбросами; наклоны плоскостей падения сбросов колеблются в пределах 75–800. Остальные четыре блока мелкие, расположены севернее и южнее грабена, понижены относительно первого блока, имеют аналогичное ему строение.

Блоки составляющие склоны поднятия, в целом оконтуриваются общими изогипсами на севере от –940 до –969 м, на юге от –880 до –900 м. К двум тектоническим блокам, расположенным севернее грабена и занимающим более высокое гипсометрическое положение, и приурочены промышленные залежи природного газа. Залежи экранированы сбросовыми нарушениями.

Рис. 11. Структурная карта Промысловского месторождения

1 – изогипсы, в м; 2 – тектонические нарушения

**7.3. Гидрогеологическая характеристика**

В ряде скважин при опробовании юрских отложений получены притоки воды с небольшим количеством газа в виде пузырьков, без признаков нефти. Притоки воды с пузырьками газа отмечены также при опробовании отложений неокома и апта.

**7.4. Газоносность**

Отмечено закономерное улучшение коллекторских свойств толщи продуктивных песчаников нижнего альба, являющихся единым массивным резервуаром, в пределах Цубукско-Промысловской зоны поднятий с запад-северо-запада на восток-юго-восток. Наибольшую пористость 23–35% и проницаемость –200 –2118 мд имеют нижнеальбские песчаники. Промышленные притоки газа в процессе разведки получены в скв. 4, 10, 12, 15, 16, 19, 22, 28 и 65. Абсолютно свободный дебит газа колеблется в пределах от 1 316 400 м3/сутки (скв. 16) до 2 517 000 м3/сутки (скв. 19); пластовое давление в залежах составляет около 95 атм.

Характеристика газа приведена в таблице 12.

**Заключение**

В процессе разведки Цубукско–Промысловской зоны поднятий, на месторождениях остались неизученными некоторые отложения.

Цубукское газовое месторождение. Практически неизученными остались юрские отложения.

Тингутинское нефтегазовое месторождение. Неизученными остались юрские отложения и недостаточно разведана газоносность карбонатных отложений верхнего мела.

Олейниковское нефтегазовое месторождение Перспективы доразведки месторождения связаны с поисками залежей нефти и газа в юрских и в меньшей степени в верхнемеловых отложениях.

Межевое газовое месторождение. Перспективы газоносности могут быть связаны с неизученными юрскими отложениями.

Промысловское газовое месторождение. Детального изучения заслуживают перспективные среднеюрские отложения, а также отложения неокома.

Из этого я могу сделать вывод что необходимо дополнительное исследование юрских, верхне меловых и неокомских отложений.

**Список используемой литературы**

1. Агро-климатические ресурсы Калмыцкой АССР. Гидрометеоиздат. Ленинград.-1974 г.
2. Нефтегазоносность и основные направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в Волго-Донском регионе. Бегун Д.Г., Бобух В.А., Васильев В.Г.; Под редакцией Васильева В.Г. Издательство «Недра». Москва.-1966 г.
3. Геологическое строение и нефтегазоносность Калмыкии. Под редакцией Л.Г. Кирюхина, Эльвартынова И.И. Элиста.-1986 г.
4. Кирюхин Л.Г., Буш В.А., Владимиров Т.В. Глубинная структура и газоносность юго-западной части Прикаспийской впадины. Научно-техн. обозр. Сер. Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений М., Наука.-1977 г.
5. Горяйнов В.М. Нефть и газ в Калмыкии. Калмыцкое государственное издательство. Элиста.-1962 г.
6. Ходжаев А.Р., Бабаев А.Г. Нефть и газ в недрах земли Издательство ''Знание''. Москва.-1981 г.