

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования**

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

РЕФЕРАТ

По дисциплине: Геология месторождений углеводородного сырья

На тему:

«Кашаган»

Выполнил: ст. гр. РМ-19

(подпись)

/ Абдурахмонов Ш.Х./

(Ф.И.О.)

Проверил: доцент

(подпись)

/ Степанов В.А./

(Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2023 год

АННОТАЦИЯ

Кашаган - это крупнейшее нефтегазовое месторождение в Казахстане, расположенное на шельфе Каспийского моря. В реферате обсуждаются основные характеристики месторождения, его история разработки, экономические и экологические аспекты. Рассматриваются проблемы, возникающие в процессе добычи нефти из Кашагана, такие как нехватка инфраструктуры, зависимость от иностранных компаний и трудности в эксплуатации в условиях холодного климата и высокой солености.

Результаты исследований указывают на то, что Кашаган имеет большой экономический потенциал, однако требует значительных усилий для самофинансирования и обеспечения устойчивой добычи.

Работа включает 10 печатных страниц, использовалось 4 источника литературы.

ANNOTATION

Kashagan is the largest oil and gas field in Kazakhstan, located on the shelf of the Caspian Sea. This essay discusses the main characteristics of the field, its history of development, and economic and ecological aspects. The problems associated with oil production at Kashagan, such as inadequate infrastructure, dependence on foreign companies, and difficulties operating in cold and high salinity conditions are also considered.

Research findings indicate that Kashagan has significant economic potential, but requires substantial efforts to be self-financed and ensure sustainable production.

The essay consists of 10 printed pages and uses 4 sources of literature.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЙОНА	5
1.1 СТРАТИГРАФИЯ.....	5
1.2 ТЕКТНИКА.....	5
1.3 ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	6
ГЛАВА II. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ	7
2.1 ЛИТОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	7
2.2 ТИП ЛОВУШКИ.....	7
2.3 ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ.....	8
2.3 СОСТАВ УГЛЕВОДОРОДОВ.....	8
2.4 ОЦЕНКА ЗАПАСОВ.....	9
2.5 ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ.....	9
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	10

ВВЕДЕНИЕ

Кашаган - это объединение около 12 месторождений нефти и газа в Казахстане, расположенных в Каспийском море. В то время как первое открытое месторождение было обнаружено еще в 1979 году, коммерческое производство не началось до 2016 года из-за трудных условий и сложных геологических условий.

Кашаган был открыт в 2000 году американской компанией "Chevron". В ходе геологоразведочных работ была обнаружена большая нефтегазоносная зона в северной части Каспийского моря, около берегов Казахстана. Открытие месторождения Кашаган стало одним из крупнейших в мире и важным событием для нефтяной отрасли.

Сразу после обнаружения месторождения, началась подготовка к его разработке и эксплуатации. В 2001 году был подписан договор между правительством Казахстана и американскими, европейскими и японскими нефтегазовыми компаниями - "Chevron", "ExxonMobil", "Total", "Royal Dutch Shell" и "Inpex", которые сформировали международный консорциум "North Caspian Operating Company" (NOC) для разработки Кашагана.

Разработка Кашагана была долгой и трудной, из-за сложных условий работы на шельфе Каспийского моря. Во время строительства необходимой инфраструктуры для добычи нефти возникли проблемы, такие как технические сложности и высокие затраты на строительство, а также экологические проблемы, которые представляют угрозу для дикой природы Каспийского моря.

Сегодня Кашаган является одним из самых крупных месторождений нефти в мире. Он имеет огромный экономический потенциал и является важной составляющей для развития Казахстана. Однако, разработка Кашагана остается дорогостоящей и требует значительных инвестиций для поддержания его добычи.

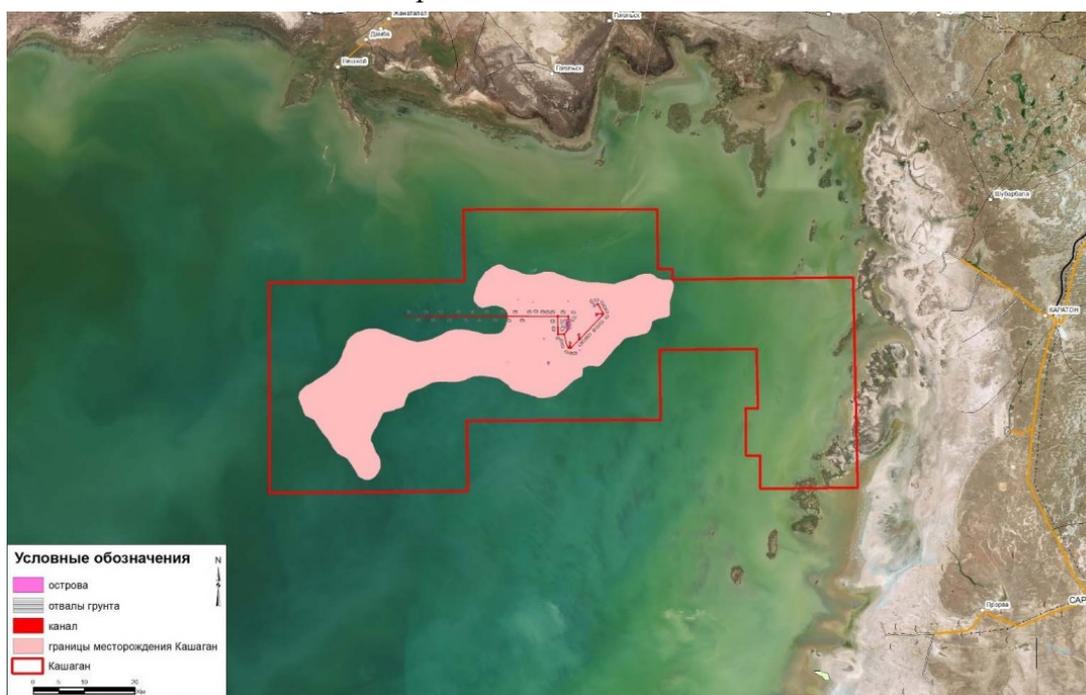


Рис.1 - Границы месторождения Кашаган

ГЛАВА I. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЙОНА

1.1 СТРАТИГРАФИЯ

Стратиграфия Кашагана характеризуется наличием палеогеновых и юрских отложений, которые лежат на верхнетриасовых и нижеюрских отложениях. Различные типы отложений в Кашагане включают палеогеновые рифы, островные участки, глинистые отложения, покрытые известняками, а также юрские островные участки и глинистые сланцы.

Самые важные горизонты, которые были обнаружены в Кашагане, являются позднеюрским возрастом Арагани, келловским возрастом Орлов и Нелла, батским возрастом Доренталь, а также различными палеогеновыми горизонтами, такими как мэстрихтский возраст Мизрак, палеоценовый возраст Лайрам и эоценовый возраст Адай.

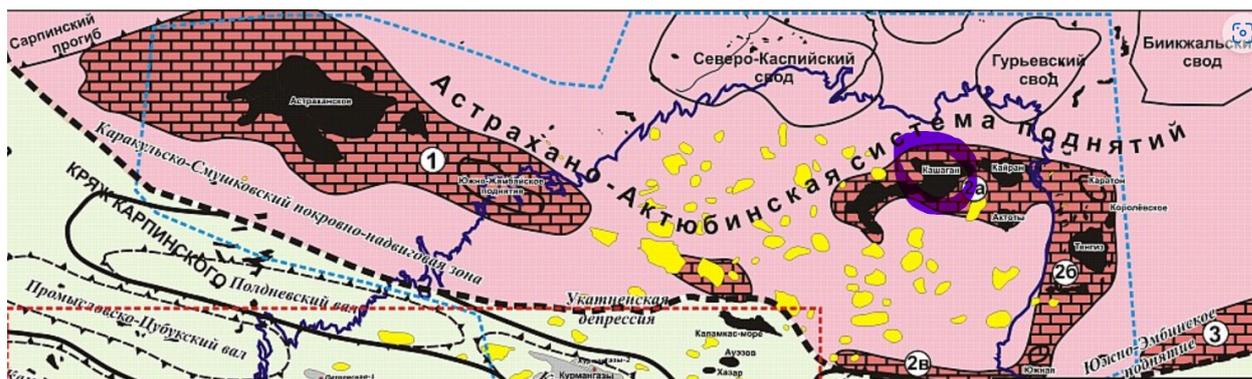
Кашаган также характеризуется наличием нефтегазоносных залежей, которые связаны с палеогеновыми рифами и представляют собой комплексные сложные структуры, образуемые различными типами пород, включая известняки, глины, песчаники и доломиты.

1.2 ТЕКТНИКА

Кашаган расположен на территории Северного Каспийского региона, который характеризуется сложной нефтегазоносной геологией и высокой степенью тектонических деформаций. Различные типы тектонических структур, таких как складки, разломы, купола и рифы, характерны для этого региона.

Некоторые из главных тектонических структур, которые были обнаружены в районе Кашагана, включают в себя Кутлюбинское складчатое поле, Кашаган-Южное складчатое поле и Кашаганский риф. Кроме того, регион характеризуется наличием около 20 крупных и мелких разломов, которые создали условия для формирования больших нефтегазоносных залежей.

В основном, причина тектонических деформаций в этом районе связана с движением литосферных плит, которые приводят к образованию различных типов структур. Большинство этих структур начали формироваться в юрское время и продолжают развиваться до настоящего времени.



1.3 ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеология Кашагана характеризуется наличием территориальных подземных водных систем в палеогеновых, мезозойских и нижнемеловых отложениях. В гидрогеологическом отношении в Кашагане выделяют несколько основных зон: смешанную зону подземных вод палеогеновых отложений, зону подземного гидрокарбонатного фильтрации мезозойских отложений и многочисленные зоны карста (в основном в более мелких мезозойских островах).

Системы подземных вод в этом регионе являются очень чувствительными к воздействию нефтегазовой промышленности. В процессе добычи нефти и газа используются большие объемы пресной воды, и в результате может произойти изменение уровня грунтовых вод и качества подземных вод. Кроме того, происходит резкая смена гидростатического давления в зонах добычи нефти и газа, что также может повлиять на гидрогеологическую ситуацию.

Для предотвращения возможных негативных последствий в результате нефтегазовой добычи в Кашагане ведется наблюдение за изменением уровня грунтовых вод, качества подземных вод и гидродинамических процессов, а также применяются различные методы контроля окружающей среды и осуществляющийся комплекс мер по защите подземных водных ресурсов.

ГЛАВА II. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Фотосинтез - важнейший процесс для жизни на Земле. Это процесс, посредством которого зеленые растения, водоросли и некоторые бактерии преобразуют энергию света в химическую энергию, которая может быть использована живыми организмами. В этой главе мы изучим важность фотосинтеза в природе и жизни человека.

В природе фотосинтез играет важнейшую роль в биосфере. Прежде всего, фотосинтез отвечает за выработку кислорода, который необходим для выживания большинства живых организмов, включая человека. Кислород необходим для дыхания - процесса, посредством которого клетки преобразуют глюкозу и другие органические соединения в энергию. Без фотосинтеза в атмосфере не было бы кислорода, и жизнь в том виде, в каком мы ее знаем, была бы невозможна. Фотосинтез также обеспечивает основу для пищевой цепочки. Зеленые растения и водоросли используют энергию, вырабатываемую фотосинтезом, для производства органических соединений, таких как глюкоза, которые служат источником энергии для других организмов. Травоядные питаются растениями, а плотоядные - травоядными животными, образуя таким образом сложную сеть взаимосвязанных пищевых цепочек, которые поддерживают жизнь в биосфере [1].

Кроме того, фотосинтез играет решающую роль в регулировании количества углекислого газа в атмосфере. Углекислый газ - это парниковый газ, который способствует глобальному потеплению и изменению климата. Фотосинтез удаляет углекислый газ из атмосферы и преобразует его в органические соединения, тем самым помогая смягчить последствия изменения климата.

Фотосинтез также важен для жизни человека. Пища, которую мы едим, включая фрукты, овощи и злаки, - все это продукты фотосинтеза. Без фотосинтеза у нас не было бы доступа к основным питательным веществам и энергии, необходимым для нашего выживания.

Более того, фотосинтез обещает генерировать чистую энергию. Ученые изучают новые способы использования энергии фотосинтеза для выработки электроэнергии и производства биотоплива. Это могло бы помочь уменьшить нашу зависимость от ископаемого топлива, которое является основной причиной изменения климата и загрязнения воздуха.

2.1 ЛИТОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Нефтегазоносный комплекс Кашагана представлен палеогеновыми рифтовыми отложениями, которые состоят из многослойных пород, таких как песчаники, глины, известняки, а также сланцы и доломиты.

Главная нефтегазоносная зона находится в разрезе палеогеновых рифовых песчаников (зона Аскаран) и имеет мощность от 100 до 200 метров. Высокая проницаемость и пористость этой зоны обусловлены преимущественно карбонатными и

глинистыми коллекторами, сохранившимися в условиях нисходящей трансгрессии рифтовых террас.

Ниже нефтегазоносной зоны находится крупномасштабный нефтегазоносный запас, связанный с рифтоподобными структурами дорентальского горизонта (батский ярус), которые представлены глинистыми сланцами, песчаниками и доломитами.

Главные геофизические характеристики нефтегазоносных пород в Кашагане характеризуются высокой удельной проницаемостью, большой пористостью и высокими показателями генерализованной электрической проводимости.

Для разведки и добычи нефти и газа в Кашагане используется сейсмическая и электромагнитная геофизическая технология, что помогает определять структуру и свойства породных слоев и предсказывать нефтегазоносность различных зон. Фотосинтез - это процесс, который играет решающую роль в биосфере, способствуя образованию озонового слоя в атмосфере Земли. Озоновый слой - это область атмосферы, которая содержит высокие концентрации озона, молекулы, состоящей из трех атомов кислорода.

2.2 ТИП ЛОВУШКИ

Тип ловушки, который характеризует нефтегазоносный комплекс Кашагана, - это рифтовая ловушка, которая образуется в широком зоне растяжения земной коры. Рифтовые ловушки являются одним из основных типов ловушек в регионах активного геодинамического процесса и включают в себя поперечные, валовидные и трансформные ловушки.

Морфология ловушки Кашагана представлена в основном рифами, покрытыми морскими отложениями, включая известняки, глины, песчаники и доломиты. Ловушка Кашагана имеет сложную структуру и образована в результате огромных геологических процессов, включая образование палеогеновых мощных отложений и гидротермальный процесс. Около 80% нефти и газа находится в палеогеновых рифах, образованных в местах нарушения целостности коры.

Главные залежи нефти и газа в Кашагане находятся в палеогеновых рифах, таких как Аскаран, Караба, Каламба и других. Наибольшая залежь нефти и газа находится в зоне Аскаран, которая имеет максимальную мощность породосодержащей части среди рифтовых террас. Зона Аскаран содержит примерно 70% нефти и примерно 50% газа в запасах месторождения Кашаган. Кроме того, нижнемеловые сланцы, песчаники и доломиты на глубинах 3-4 тыс. метров также содержат залежи нефти и газа.

2.3 ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Литологический состав Кашаганского нефтегазоносного комплекса характеризуется многослойными породами различной природы - глинами, известняками, песчаниками, сланцами, доломитами и другими.

Палеогеновые рифтовые отложения, которые составляют наиболее важную нефтегазоносную зону, представлены глинистыми песчаниками, глинистыми сланцами,

известняками, доломитами, а также керогенсодержащими породами. Ниже рифтовой зоны располагаются нефтегазоносные зоны в доломитах, сланцах и песчаниках нижнемеловых отложений.

Рифтовые отложения имеют мощность от 100 до 200 метров. Главная нефтегазоносная зона (зона Аскаран) представлена преимущественно карбонатными и глинистыми коллекторами, и имеет высокую пористость и проницаемость.

Нижнемеловые сланцы, песчаники и доломиты, находящиеся на глубинах 3-4 тыс. метров, также включают резервуары нефти и газа.

Кроме того, в данном регионе часто встречаются глинисты и каустоболиты, которые могут быть использованы в качестве глинистого грунта и материала для строительства.

Следует отметить, что литологический состав Кашаганского нефтегазоносного комплекса представляет собой сложную структуру, которая изменяется в зависимости от геологического периода и местоположения на территории месторождения.

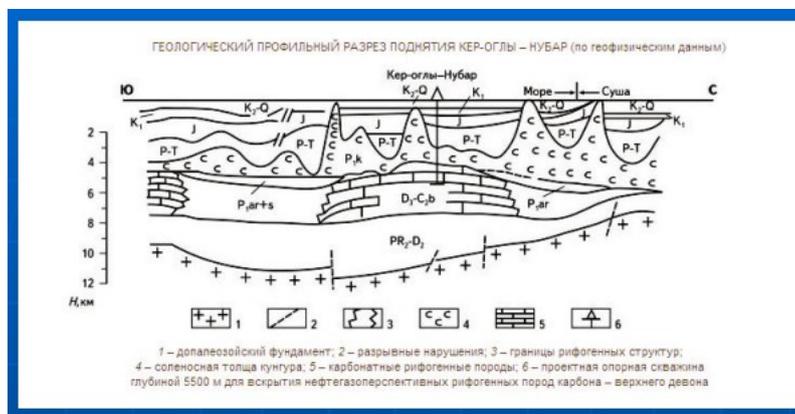


Рис.3 – Геологический разрез

2.3 СОСТАВ УГЛЕВОДОРОДОВ

Фазовое состояние углеводородов в Кашаганском нефтегазоносном комплексе зависит от глубины залегания нефтегазовых запасов и может быть жидкое, газообразное или смешанное.

Состав углеводородов в Кашагане меняется в зависимости от глубины и местоположения на территории месторождения. Он включает в себя различные виды углеводородов – от легких углеводородов (метана, этана, пропана) до тяжелых углеводородов (например, нефти).

Наибольшую долю в запасах нефти и газа Кашагана занимают легкие углеводороды - метан, этан и пропан. Также имеются в запасах более тяжелые углеводороды, включая бензол, толуол, ксилол, гексан, семиконденсат и другие.

Состав углеводородов в Кашагане может также изменяться в зависимости от точки отбора проб или источника нефти и газа. Для анализа состава углеводородов применяются специальные методы, такие как газовая и жидкостная хроматография и газовая хроматография-масс-спектрометрия.

Пластовые давления и температуры в Кашаганском нефтегазоносном комплексе варьируются в зависимости от глубины залегания нефтегазоносных зон и местоположения на территории месторождения.

Пластовые давления на месторождении Кашаган находятся в диапазоне от 15 до 25 МПа, с аномальными значениями в некоторых областях, достигающими 30 МПа

2.4 ОЦЕНКА ЗАПАСОВ

По данным компании "Shell", в 2009 году запасы нефти на месторождении Кашаган были оценены в 38 миллиардов баррелей и определены как "крупнейшие в мире". Однако, по оценкам других исследователей, запасы нефти на месторождении могут быть значительно меньше. По данным "Wood Mackenzie", запасы могут составлять около 13 миллиардов баррелей, а по данным "Energy Intelligence" - около 16 миллиардов баррелей.

Оценка запасов газа на месторождении Кашаган также проводилась несколько раз. По оценкам компании "Shell" в 2011 году, запасы газа на месторождении составляют 1,2 трлн кубометров. Однако, в 2018 году "Wood Mackenzie" представила свои данные, согласно которым запасы газа составляют 330 млрд кубометров.

2.5 ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Ожидаемые технико-экономические параметры освоения месторождения Кашаган включают:

- Продолжительность проекта: более 50 лет.
- Ожидаемый средний дневной объем добычи нефти: около 370 тысяч баррелей в день (с учетом всех этапов проекта).
- Ожидаемый средний дневной объем добычи газа: около 30 миллионов кубических метров в день.
- Объем капитальных вложений на всех этапах проекта: свыше \$50 миллиардов.
- Стоимость добычи нефти на месторождении: от \$50 до \$60 за баррель.
- Ожидаемый доход от проекта: свыше \$1 триллиона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по применению Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов / Министерство природных ресурсов Российской Федерации. – М.: ГКЗ МПР, 2007. – 39 с.
2. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 г. – М.: ВИМС, 2021.
3. "Кашаганское месторождение: Геология и начальное разведывание" Ричард ван Дейк, 2016 г.
4. "Разработка месторождения Кашаган: моделирование и контроль" М. Золотухин и С. Амержанов, 2016 г.