

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

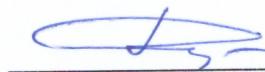
Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Геолого-геоморфологические предпосылки формирования
нефтегазовых месторождений Туркменистана**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 422 группы
направления 05.03.02 - География
географического факультета
Худайбердиева Гулшен Гарягды гызы

Научный руководитель
старший преподаватель



Т.В.Горбовская

Зав. кафедрой
к.с.-х.н., доцент



В.А. Гусев

Саратов 2017

Введение. *Актуальность* определяется тем, что для Туркменистана нефть и природный газ являются одними из основных полезных ископаемых. Они использовались населением давно, но активное их освоение начато в 20 веке. Особенно быстрыми темпами добыча нефти стала расти после того, как для ее извлечения из недр земли стали применяться буровые скважины. Происходит ежегодное увеличение потребления нефти и газа в промышленности. Их достаточно быстро и экономично извлекают из недр. Поэтому поиски углеводородов ведутся постоянно и изучение предпосылок их формирования всегда актуально. Особенно это важно в условиях выровненного рельефа, скрывающего общий тектонический план территорий, что повсеместно отмечается Туркмении.

Целью выполнения данного исследования является выявление геолого-геоморфологических факторов, которые способствуют формированию залежей нефти и газа, в том числе и на территории Туркмении.

Для достижения поставленной цели нами должны быть решены следующие задачи:

- ознакомление с различными теориями происхождения нефти и газа;
- описание процесса формирования нефтегазоносных залежей;
- установление геолого-геоморфологических условий образования нефти и газа;
- ознакомление метода морфометрического анализа поисков тектонических структур;
- освоение морфоструктурного метода поисков тектонических структур;
- ознакомление с геологическими методами поисков структур на нефть и газ;
- изучение опыта применения различных методов поиска и изучения нефтегазоносных структур;
- изучение возможностей применения геоморфологических методов поисков и изучения нефтегазоносных структур в Республике Туркмения.

Основными методами исследования являются морфоструктурный и картографический. При выполнении исследования автором были освоены навыки проведения морфометрических работ.

Структура и объем работы. Работа общим объемом 69 страниц состоит из введения, четырех разделов (1. Становление нефтегазового комплекса Туркменистана, 2. Геолого-геоморфологические факторы, способствующие образованию нефти и газа, 3. Методы изучения геолого-тектонического плана с целью поисков нефтегазоносных структур, 4. Результаты изучения условий формирования нефтегазовых месторождений Туркмении и последствий их разработки), заключения, списка использованных источников (27 наименований) и девяти приложений; работа имеет 11 рисунков.

Основные содержание работы.

1 Состояние нефтегазового комплекса Туркменистана. В первом разделе проводится обзор сведений об открытии и освоении месторождений углеводородного сырья на территории Туркменистана. Приведены сведения о генезисе данных месторождений. Их происхождение и географическое размещение связано с геологическим строением территории страны, в отдельных случаях с природными условиями.

В Туркменистане особенно много полезных ископаемых осадочного происхождения, среди которых основными являются нефть и газ. По запасам газа Туркменистан стоит на четвертом месте в мире, уступая только России, США и Канаде. Доказанные запасы нефти оцениваются в сотни миллионы тонн. Места, богатые нефтью и газом, расположены в основном на юго-западе Туркмении и разрабатываются с древних времен. Полуостров Челекен с начала 17 века известен как нефтеносный район (Атлас энергетических ресурсов СССР, 1936, Аширов, К.Б., 1992). Нефтеносными структурами являлись куполовидные и брахиантиклинальные складки с чрезвычайно большим количеством сбросов. Регулярная добыча нефти в Туркменистане началась в 1933 году (Годин, Ю.Н.,

1960). Больше всего объемы добычи производились в 70-х годах 20 века. К 80-му году добыча сократилась почти вдвое. В настоящее время крупнейшие запасы природного газа находятся на юге и востоке страны. В Туркменистане есть два нефтеперерабатывающих завода.

2 Геолого-геоморфологические факторы, способствующие образованию нефти и газа. Во втором разделе кратко рассмотрены геологические условия формирования углеводородов и основные поисковые признаки залежей нефти и газа. Нефть и газ при миграции в свободной фазе перемещаются в пласте-коллекторе в направлении максимального угла восстания пласта. В первой же ловушке, встреченной мигрирующими газом и нефтью, будет происходить их аккумуляция и в результате образуется залежь (Максимов, С.П., Лоджевская, М.И.,1984).

Если нефти и газа достаточно для заполнения целого ряда ловушек, лежащих на пути их миграции, то первая ловушка заполнится газом, вторая может быть заполнена нефтью и газом, третья — лишь нефтью, а все остальные, расположенные гипсометрически выше, могут оказаться пустыми (содержат воду). В этом случае происходит так называемое дифференциальное улавливание нефти и газа. Миграция нефти и газа в свободном состоянии может осуществляться не только внутри пласта-коллектора, но и через разрывные смещения, что также приводит к формированию залежей. Если в пласте-коллекторе происходит движение нефти с растворенным в ней газом, то на больших глубинах ловушки будут заполнены нефтью (и растворенным в ней газом). После заполнения этих ловушек нефть будет мигрировать вверх по восстанию пластов (Хант, Д, 2017). Скопления нефти и газа, образованные в результате миграции и аккумуляции их в ловушках последующем могут быть частично или полностью разрушены под влиянием тектонических, биохимических, химических и физических процессов.

Тектонические движения могут привести к исчезновению ловушки вследствие ее наклона или образования дизъюнктивного нарушения, тогда нефть и газ из нее будут мигрировать в другую ловушку или на поверхность. Если в течение продолжительного времени крупные территории испытывают восходящие движения, то нефтегазосодержащие породы могут быть выведены на поверхность. Биохимические реакции при наличии разлагающих бактерий и химические процессы (окисление) также могут привести к уничтожению скоплений нефти и газа. К разрушению залежей могут привести в ряде случаев и диффузионные процессы.

Общая поисковая геоморфология изучает рельеф для установления геоморфологических закономерностей размещения полезных ископаемых, условий их образования, сохранения и развития, критериев, которые следует использовать для поисков и разведки месторождений. Для этого необходимы знания об истории развития рельефа, его генезисе и морфологии; о связях рельефа с составом горных пород, новейшими тектоническими движениями, структурами земной коры; о действии различных; экзогенных факторов на рельеф и условия накопления и сохранения полезных ископаемых; о путях миграции рыхлых отложений (Палиенко, Э.Т., 1978). Морфоструктурный (структурно-тектонический) и морфометрический методы помогают установить связь экспонированного и погребенного рельефа с тектоническими структурами при поисках различных полезных ископаемых (Аристархова, Л.Б. и другие, 1984, Философов, В.П., 1975). Морфогенетическое направление способствует выявлению условий осадконакопления и формирования полезных ископаемых, закономерных связей элементов рельефа с месторождениями. Важное значение в подходах к поискам нефти и газа занимают структурно-тектонические и палеогеографические критерии (Марковский, Н.И., 1973, Мелик-Пашаев, В.С., 1987). Таким образом, ни один из факторов, принимающих участие в образовании промышленных скоплений нефти и газа, сам по себе не может

считаться достаточным. Только в определенном сочетании и их взаимосвязи может быть обеспечен процесс формирования нефтяных и газовых месторождений. Кроме геотектонического большое значение имеет выявление физико-географических обстановок накопления продуктивных отложений, в том числе фациальные и геохимические особенности седиментации.

3. Методы изучения геолого-тектонического плана с целью поисков нефтегазоносных структур. В третьем разделе подробно изложены основные методы, которые могут быть использованы для поисков нефтегазоносных структур, особенно тем из них, которые использованы в дальнейшем в осуществлении данного исследования и тем, которые занимают ведущее место в практике специалистов- геологов.

Морфоструктурный метод направлен на выявление основных геоморфологических критериев поисков структур нефти и газа. Морфоструктуры представляют собой участки рельефа земной поверхности, образованные на протяжении долгого времени во взаимодействии эндогенных и экзогенных сил, при преобладании роли эндогенных процессов (Герасимов, И.П., Асеев, А.А., 1986). Неодинаковое строение и различная геологическая история отдельных участков земной коры определяют их морфологические различия. Таким крупнейшим структурным элементам земной коры, как материка, океанические впадины, переходные зоны, соответствуют самые крупные морфоструктуры. Основу методики проведения морфоструктурного анализа составляет комплексное изучение особенностей рельефа, отображенное на космоснимках, гипсометрических и геоморфологических картах. На втором этапе производится сравнительно-сопоставительный анализ морфоструктурных данных и тектоногеофизических материалов. При этом производится выявление разнообразных геоморфологических проявлений эндогенной составляющей рельефа через явные и косвенные геоморфологические показатели свойств тектонических структур (например, поиск линеаментов и изучение их

направлений). Эти данные сопоставляются с общими чертами глубинного тектонического строения, вследствие чего можно получить общее представление о видах вероятных нефтегазовых ловушек и построить морфотектоническую схему с элементами прогноза на поиски нефтегазовых залежей (Аристархова, Л.Б., 2000).

Морфометрический метод достаточно широко применяется при геолого-поисковых, а также геоморфологических, неотектонических и геофизических работах. Его применяют на различных стадиях исследований, соответственно изменяя масштаб морфометрических карт. Морфометрический анализ рельефа следует выполнять по возможности на больших территориях с достаточно расчлененным рельефом. В этом случае его результативность высока. Успех морфометрических исследований зависит от точности изображения рельефа и гидрографической сети на исходных топографических картах, а также от точности и детальности построения морфометрических карт (Философова В.П., 1975). Исследуемая территория имеет преимущественно низменный слаборасчлененный рельеф, поэтому применение данного метода малоэффективно. Значительно большую эффективность при поисках нефтегазовых структур имеют геологические методы, в частности геофизический и бурение.

Геофизические методы исследований предназначены для изучения верхних слоев Земли, для поисков и разведки полезных ископаемых, инженерно-геологических, гидрогеологических, мерзлотно-гляциологических и других изысканий и основанный на изучении естественных и искусственных полей Земли. Предметом исследования специалистов-геофизиков является осадочный чехол, кристаллический фундамент, земная кора и верхняя мантия с общей глубиной до 100 км (Максимов, С.П., Лоджевская, М.И., 1984). При поиске нефти на значительных глубинах широко используются

гравиметрический, магнитометрический и сейсмический методы, последний из которых является наиболее важным и результативным.

Среди различных видов исследований в процессе поисково-разведочных работ на поиски нефти и газа значительное место занимает бурение скважин. При этом проводят опробование скважин, отбор керна при бурении и его изучение, отбор проб нефти, газа и воды, и их изучение, и конечно снятие каротажных диаграмм. На региональном этапе поисково-разведочных работ бурят опорные и параметрические скважины; на поисковом этапе – поисковые; на разведочном - соответственно разведочные (Мелик-Пашаев, В.С., 1987).

4. Результаты изучения условий формирования нефтегазовых месторождений Туркмении и последствий их разработки. В четвертом разделе кратко описаны методы поиска и изучения структур, которые широко применяются при нефтеразведке в Туркменистане. Затем приводятся результаты изучения взаимосвязи рельефа и выраженности геологических структур в целом для территории Туркменистана и их сопоставления со схемой геолого-тектонического районирования страны. Отдельно были изучены предпосылки формирования нефтегазового бассейна, в частности Приамурдарьинского, для которого автором был подобран фактический материал при прохождении производственной практики. Важное место, по мнению автора выпускной квалификационной работы, имеют вопросы изучения геоэкологических последствий работы нефтегазового комплекса, которые также изложены в этом разделе.

Нефтеносные и газоносные месторождения Туркменистана исторически располагались, главным образом, вдоль восточного побережья Каспийского моря, причем большая часть месторождений находилась в Красноводском районе. В эту группу входили месторождения нефти на остров Челекене, Нефтедаг и Боя-даг; месторождения с признаками газа - Монжукли и Сыртлали.

Наиболее древними породами, обнажающимися в Туркменских месторождениях нефти и газа, являются отложения так называемой красноцветной свиты плиоценового возраста, являющейся, аналогом продуктивной Апшеронского полуострова (Мелик-Пашаев, В.С., 1987). В тектоническом строении туркменские газонефтяные месторождения представляли собой в большинстве случаев куполовидные и брахиантиклинальные складки, несколько вытянутые в широтном направлении. Характерной особенностью туркменских структур являлось в это время наличие чрезвычайно большого количества сбросов, достигающих эти структуры, и разбивающих эти структуры на ряд отдельных участков, или глыб большой амплитуды.

В рассматриваемом регионе преобладают формы аридного рельефообразования. На обширных аккумулятивных равнинах распространены, главным образом, эоловые формы, а на аридно-денудационных равнинах - преимущественно столовые формы рельефа. В процессе проведенного исследования было установлено, что определенное место занимают денудационные и полигенетические поверхности выравнивания. Батхыз–Карабильские предгорные возвышенности сложены с поверхности плиоценовыми отложениями мощностью до 1000 м. На четвертичном этапе они подверглись валлообразной положительной деформации амплитудой 1000 – 1200 м. В структурном отношении эти возвышенности отвечают опущенным по региональным разломам положительным структурам восточного погружения Копетдага и западного погружения Мирзаваленга в соответствии с построенными розами линеаментов. Уменьшение абсолютных отметок поверхности в пределах Карабиля к западу, а на Бадхызе к востоку полностью определяется погружением шарнира Бадхыского и Карабильского поднятий к зоне их сочленения в районе Мургаба. Возраст возвышенности среднечетвертичный. Обоснованием такого заключения служит время

заложения долин, прорезающих южный склон Карабильской возвышенности, установленное по геоморфологическим и археологическим данным (Неводчикова, 1972г).

Крупные разломы находят отражение в перегибах поверхности равнин. К ним приурочены также долины рек Мургаба и Теджена. Локальные поднятия проявляются в гипсометрии, расчленности, плановом рисунке морфоскульптурных форм. В Приамударьинском зоне и в зоне Репетекского вала, с которым связана система антиклиналей и диапировых соляных куполов, отмечаются локальные поднятия.

Приамударьинская область является одной из основных нефтегазоносных областей страны, в пределах которой бурением установлена промышленная продуктивность средне-верхнеюрских и нижнемеловых отложений. Структурно-тектонические особенности и характер строения разреза этого крупного геотектонического элемента обеспечивают все необходимые условия для генерации, миграции, аккумуляции и консервации углеводородов. Выявленные глубоким бурением залежи нефти и газа связаны как со структурными ловушками, так и с природными резервуарами не антиклинального и смешанного типа. Некоторые из них (самые большие по площади) выявлены автором в ходе проведения морфоструктурного анализа данной территории.

Таким образом, основными критериями поисков нефтегазовых структур являются особенности истории развития рельефа, генезисе и морфологии основных поверхностей, связь рельефа с литологией комплексов горных пород и новейшими тектоническими движениями. Важно установить действие различных экзогенных факторов на рельеф и условия накопления и сохранения полезных ископаемых, изучить пути миграции рыхлых отложений.

Добыча, транспортировка и переработка нефти являются очень мощным источником воздействия практически на все компоненты окружающей среды.

Этот вид деятельности также влияет на здоровье людей и приводят к значительной смертности.

Наиболее сильное воздействие при добыче, переработке и транспортировке нефти оказывается на поверхностные воды. При добыче нефти воздействие осуществляется как на этапе разведочного бурения, так и в процессе эксплуатации скважин. Основными факторами загрязнения поверхностных вод являются отработанные буровые и тампонажные растворы, а также попутные воды. Буровые сточные воды, попадая в водоем, изменяют прозрачность, цвет и запах воды, а находящиеся в них химические реагенты связывают растворенный в ней кислород.

Воздействие на подземные воды главным образом связано с добычей и транспортировкой нефти трубопроводами. Оно осуществляется при перетоках между водоносными горизонтами из-за некачественного цементирования и негерметичности обсадных колонн, при фильтрация нефти и минерализованных вод из земляных отстойников (амбаров), при фильтрации из обвалования нефтяных и нагнетательных скважин, при нагнетании в нефтяные пласты воды, воздуха или газа. При транспортировке оно связано с авариями нефтепроводов, прежде всего подземных.

Нефтяное загрязнение почв очень распространено. Наиболее опасны аварийные разливы нефти, которые могут происходить при добыче, транспортировке трубопроводами, железнодорожным и автомобильным транспортом. При одном порыве нефтепровода в среднем вытекает 2 тонна нефти, при этом из землепользования выводится одна тысяча кубометров земли (Недиров, К.А., 1992). Достаточно велики также масштабы изъятия земель. При разведке и добыче нефти занимается территория под скважины, технологические емкости, резервуары, очистные сооружения, нефтесборные пункты, установки подготовки нефти, кустовые насосные станции,

нефтеперекачивающие станции. При транспортировке нефти отчуждение земель происходит главным образом при строительстве трубопроводов.

Существенно воздействие оказывается на геологическую среду. Оно проявляется в деформациях земной поверхности и повышении сейсмичности. Повышение сейсмичности связано с извлечением нефти, что приводит к изменению напряженного состояния пород в массиве. Как правило, землетрясения возникают через пятнадцать лет более после начала разработки месторождения. Среди сильных землетрясений, связанных с добычей нефти, можно назвать, Кумдагское землетрясение 1983 году в западном Туркменистане, которое произошло спустя 20 лет после начала разработки месторождения и имело магнитуду 6,0.

Заключение. Значение нефтегазовой отрасли в народном хозяйстве каждой страны огромно. Практически все отрасли промышленности, сельское хозяйство, транспорт, медицина и просто население страны на современном уровне развития потребляют нефть, природный газ и нефтепродукты. При этом потребление их внутри страны из года в год возрастает.

Морфометрический анализ, выполненный с учетом известных геологических и геоморфологических данных, может значительно повысить эффективность поисково-разведочных работ, снизить их стоимость и содействовать ускорению открытий новых промышленных месторождений полезных ископаемых. Для территории Туркмении применение данного метода является неэффективным, потому что выровненный плоский рельеф и слабо выраженные тальвеги. Наиболее широко применяется морфоструктурный и геофизический методы поисков на начальном этапе и бурение на заключительном этапе разведки месторождений углеводородов.

Добыча, транспортировка и переработка нефти вносят существенный вклад в деградацию окружающей среды.