Федеральное агентство по образованию РФ

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РЕФЕРАТ

по дисциплине “Геология, поиск и разведка НГМ”

на тему: «Залежи нефти и газа. Основные их элементы»

Выполнил: студент группы ГТз-05-01

 Овчинников А.Б.

Проверил:

Уфа 2008

Содержание

3

4

5

8

8

10

16

21

23

24

1. Введение……………………………………………………………
2. Происхождение нефти и газа…………………………………
3. Породы, содержащие нефть и природные газы………………
4. Понятия: "месторождение", "ловушка", "залежь", "пласт"….
5. Залежи и месторождения нефти и газа……………………….
6. Мировые запасы нефти и газа ……………………………..
7. Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов в России
8. Группы запасов нефти и газа………………………………

Заключение………………………………………………………..

Список использованной литературы…………………………….

Введение

«Нефть и газ приковывали к себе внимание с незапамятных времен. Народы разных стран использовали нефть, асфальты и битумы в медицине, строительстве, в качестве топлива, смазки, освещения и в военных целях. В настоящее время технический прогресс во всех отраслях промышленности связан с применением нефти и газа»[[1]](#footnote-1).

Нефть и газ играют большую роль в развитии народного хо­зяйства нашей страны. Нефть и газ как наиболее эффектив­ные и энергоемкие из всех природных веществ имеют домини­рующее положение в энергетике.

Почти все автомобили и самолеты, а также значительная часть судов и локомотивов работают на нефтепродуктах. Про­изводное нефти - керосин с жидким кислородом применяют в ракетной технике, где особенно остро стоит проблема энерго­емкости топлива.

Ценность нефти как топлива определяется ее энергетиче­скими свойствами, ее физическим состоянием, достаточной ста­бильностью при хранении и транспортировке, малой токсич­ностью.

Но не менее ценна - нефть как сырье для химической про­мышленности. Сегодня нефтехимическая промышленность охва­тывает производство синтетических материалов и изделий глав­ным образом на основе продуктов переработки нефти и при­родного газа (синтетический каучук, продукты основного органического синтеза, сажа, резиновые, асботехнические и дру­гие изделия).

Газ - высококалорийное топливо. Это отличное сырье для химического производства. Он в известном смысле заменяет кокс, являясь технологическим компонентом при выплавке ме­таллов, используется в цементном производстве и для выработки электроэнергии, нашел широкое применение в быту.

1. Происхождение нефти и газа

Существуют разные теории происхождения нефти и газа. Одни из них предполагают неорганическое, а другие - органи­ческое образование этих полезных ископаемых.

Приведу сущность некоторых из них.

К ядру Земли движется по трещинам вода. В условиях вы­соких температур и давлений водяной пар реагирует с карбидами тяжелых металлов, в результате чего образуются их окислы и углеводороды, т. е. компоненты нефти и газа. Пары углеводородов поднимаются в верхние холодные зоны Земли, там конденсируются и скапливаются в трещинах, пустотах и порах, образуя залежи.

Другая гипотеза о космическом происхождении нефти. Земля образовывалась из рассеянного в протосолнечной системе газопылевого вещества. В газовой оболочке Земли содержались углеводороды. По мере остывания Земли и перехода ее из огненно-жидкого состояния в жидкостно-твердое углеводороды поглощались остывающим веществом. В наиболее остывших верхних слоях Земли они конденсировались, перемещались по трещинам и скапливались в определенных зонах, образуя за­лежи нефти и газа.

Так объясняют предполагаемое неорганическое происхож­дение нефти и газа.

Общепринятой является теория органического образования нефти и газа. Остатки животных и растительных организмов, разлагаясь в недрах Земли без доступа кислорода под действием высоких температур и давлений, образовали углеводороды - компоненты нефти и газа.

Нефтеобразование связано с процессами образования и последующих изменений осадочных горных пород в значительно опустившихся бассейнах. Этот процесс многоступенчатый: нефть состоит из компонентов, которые образовались в раз­личные периоды. Некоторые составные части ее возникли еще в живых организмах. Следующее поколение компонентов нефти образовалось в процессе преобразования рыхлых осадков в осадочные горные породы в верхней зоне земной коры.

Нефть насыщает горную породу, которая с течением вре­мени подвергается действию все большего горного давления в связи с увеличением толщи осадочных горных пород. Под влиянием этого давления нефть перемещалась в более пори­стые породы, в результате чего образовались залежи.

Подтверждением органическому происхождению нефти яв­ляются следующие факторы. Нефтяные залежи почти отсут­ствуют в вулканических областях и тех районах, которые сло­жены породами, изверженными с больших глубин. Преобладаю­щее большинство известных скоплений нефти и газа связано с осадочными толщами горных пород.

**2. Породы, содержащие нефть и природные газы**

Горные породы, обладающие способностью вмещать нефть, газ и воду и отдавать их при разработке мест их скоплений, называются коллекторами. Большинство пород-коллек­торов осадочного происхождения. Коллекторами нефти и газа являются, пески, песчаники, алевролиты, алевриты, некоторые глинистые породы, известняки, мел, доломиты.

Породы-коллекторы характеризуются двумя признаками - пористостью и проницаемостью. Пористость характеризует объем пустот в породе, а проницаемость - способность проникновения нефти, воды или газа через породу. Не все по­ристые породы проницаемы для нефти и газа. Проницаемость зависит от размера пустот или пор, зерен, взаимного располо­жения и плотности укладки частиц, трещиноватости пород. Сверхкапиллярные пустоты имеют размеры >0,5 мм, капиллярные 0,5-0,0002 мм, субкапиллярные <0,0002 мм. Движение нефти в пласте возможно лишь по сообщающимся между собой поровым каналам размером >0,0002 мм.

Различают общую, открытую и эффективную пористость. Общая пористость - это объем всех пор в породе. Открытая по­ристость—это объем только тех пор, которые сообщаются между собой. Эффективная пористость определяется наличием таких пор, из которых нефть может быть извлечена при разра­ботке мест ее скопления. Значение пористости достигает 40%.

При разработке мест скопления нефти и газа иногда при­меняют искусственные методы увеличения пористости и прони­цаемости.

Коллекторские свойства нефтегазоносных пластов часто из­меняются на небольших расстояниях в одном и том же пласте.

Скопления нефти и газа в породах-коллекторах перекры­ваются непроницаемыми для нефти, газа и воды породами. Та­кие породы называются покрышками. Роль их выполняют глины, соли, гипсы, ангидриты и др.

Породы-покрышки бывают различными по толщине, плотно­сти, проницаемости, минералогическому составу и характеру распространения.

Вместе с тем абсолютно непроницаемых покрышек для нефти и газа в природе не существует. Самыми лучшими явля­ются те породы-покрышки, которые имеют высокую экранирую­щую способность, т. е. незначительную абсолютную проницае­мость по газу.

Если порода-коллектор содержит нефть, газ или воду и экранирована плохо проницаемыми породами, то ее называют природным резервуаром.

Природные резервуары бывают пла­стовыми, массивными и литологически ограниченными со всех сторон.

Пластовый резервуар-это коллектор, значительно рас­пространенный по площади (сотни и тысячи квадратных кило­метров) и небольшой толщины (от долей до десятков метров), часто содержит отдельные линзовидные прослойки непроницае­мых пород (рис. 1).

Рис. 1. Природный резервуар:

*1* — глины;

*2 —* песчаники

Рис. 2. Схема залежи нефти и газа:

*1* — внутренний контур газоносности; *2 —* внешний контур газоносности; *3 —* внут­ренний контур нефтеносности; *4 —* внеш­ний контур нефтеносности

Массивный резервуар - это массивная толща пластов-кол­лекторов, в которой могут быть непроницаемые прослои. Все пласты проницаемых пород сообщаются между собой, представ­ляя единый резервуар.

Литологически ограниченный природный резервуар практи­чески окружен со всех сторон непроницаемыми породами (на­пример, линза песков в толще глинистых пород).

Нефть и газ, попав в природный резервуар, заполненный во­дой, начинают перемещаться (мигрировать), стремятся занять самое высокое положение в нем. Это происходит в результате разных плотностей нефти, газа и воды и

действия сил грави­тации (тяготения). Сначала газ и нефть перемещаются до кровли природного резервуара (кровли пласта-коллектора - или подошвы пласта-покрышки). Если пласт наклонный, то они продвигаются вдоль его кровли до выхода на поверхность зем­ной коры или до какого-либо препятствия (литологический эк­ран, изменение наклона пласта на противоположное). В первом случае нефть, выходящая на поверхность, поглощается поро­дами, окружающими место обнажения пласта, а газ улетучива­ется в атмосферу, во втором - перед барьером образуется скопление нефти и газа, экранированное каким-либо препятствием. Часть природного резервуара, в котором могут экранироваться нефть и газ и образоваться их скопление, называется ловушкой. В ловушке нефть и газ находятся в состоянии относительного покоя. Литологически замкнутый природный резервуар сам яв­ляется ловушкой.

В природе встречаются ловушки разных форм (структурные, стратиграфические, литологические и рифогенные).

**3. Понятия: "месторождение", "ловушка", "залежь", "пласт"**

***Месторождение нефти и газа***—это совокупность за­лежей нефти и газа, приуроченных к одной или нескольким естественным ловушкам в недрах одной и той же ограниченной по размерам площади, контролируемой единым структурным элементом.

***Ловушка*** *–* часть природного резервуара, в котором со временем устанавливается равновесное состояние воды, нефти и газа. Так как плотность газа наименьшая, он скапливается в верхней части ловушки. Ниже газа располагается нефть. Вода, как наиболее тяжёлая жидкость, скапливается в нижней части ловушки.

В ловушке любой формы при благоприятных условиях может скопиться значительное количество нефти и газа. Такая ловушка называется ***залежью.*** Форма и размер залежи обусловливаются формой и размером ловушки.

***Пласт*** – массив какой-либо породы, представленный в основном в виде горизонтального слоя этой породы, заключённого между двумя слоями других пород. Верхняя поверхность пласта называется кровлей, нижняя – подошвой. Расстояние между кровлей и подошвой называют мощностью пласта. Основными элементами, характеризующими залегание пласта, являются направление падения, простирание и угол наклона.

**5. Залежи и месторождения нефти и газа**

Залежи нефти и газа - это естественное их скопление в про­ницаемых пористых или трещиноватых коллекторах. Форма и размер залежи обусловливаются формой и размером ловушки. Газ, нефть и вода располагаются в ловушке согласно их плотностям (рис. 2). Газ - в кровельной части природного резерву­ара под крышкой, ниже-нефть, а еще ниже—вода. Поверх­ности контактов газа и нефти, нефти и воды называются соот­ветственно поверхностями газонефтяного и водонефтяного контакта. Линия пересечения этой поверхности (газонефтяного или водонефтяного контакта) с кровлей продуктивного пласта называется внешним контуром газоносности или нефтеносности. Линия пересечения поверхности водонефтяного (газонефтяного) контакта с подошвой пласта называется внутренним контуром нефтеносности (газоносности).

Газовая шапка - это скопление свободного газа над нефтью в залежи. Она образуется в том случае, если давление в за­лежи равно давлению насыщения нефти газом при данной тем­пературе в пласте. Если пластовое давление выше давления на­сыщения, то весь газ растворится в нефти.

Если в ловушке газа и нефти недостаточно для заполнения всей толщины пласта, то внутренние контуры газоносности или нефтеносности отсутствуют (у залежей в массивных природных резервуарах).

Длину, ширину и площадь залежи определяют по ее проек­ции (изображению) на горизонтальную плоскость внутри внеш­него контура нефтеносности (газоносности). Высота залежи - это расстояние по вертикали от подошвы до ее наивысшей точки.

Залежи генетически связаны с ловушками, поэтому их, как и ловушки, подразделяют на структурные, литологические, рифогенные и стратиграфические.

 Совокупность залежей нефти и газа, приуроченных к одной или нескольким естественным ловушкам в недрах земной коры одной и той же ограниченной по размерам площади, называ­ется месторождением нефти и газа (естественное скоп­ление нефти и газа в каком-нибудь участке земной коры в боль­ших количествах).

Единичная залежь считается месторождением, если с уче­том запасов нефти и газа целесообразно вести ее промышлен­ную разработку. Несколько залежей входит в одно месторож­дение при условии, если они имеют однотипные структуры и тре­буют одинакового подхода к их разработке.

Месторождения нефти и газа делятся на два класса:

I класс - месторождения, сформировавшиеся в геосинкли­нальных областях (например, в Азербайджане, Узбекистане);

II класс-месторождения, сформировавшиеся в платфор­менных областях (например, в Западной Сибири).

Совокупность смежных и сходных по своему геологическому строению месторождений нефти и газа, приуроченных к опре­деленной и в целом единой группе генетически связанных между собой локальных ловушек, представляет собой зону нефтегазонакопления.

В состав крупных нефтегазоносных территорий входят: нефтегазоносные области и нефтегазоносные провинции.

Нефтегазоносный район - это часть нефтегазоносной обла­сти, объединяющая зоны нефтенакопления и выделяющаяся по географическому или геоструктурному признаку.

Нефтегазоносная область - территория, приуроченная к од­ному из крупных геоструктурных элементов (сводам, впадинам, прогибам и т. д.), и имеющая с ним общее геологическое строе­ние и геологическую историю развития.

Нефтегазоносная провинция - единая геологическая провин­ция, объединяющая смежные нефтегазоносные области и харак­теризующаяся общностью стратиграфического положения основ­ных нефтегазоносных отложений в разрезе и сходством глав­ных черт региональной геологии.

**6. Мировые запасы нефти и газа**

Потребление энергоносителей в мире непрерывно растет. Естественно, возникает вопрос: надолго ли их хватит?

Сведения одоказанных запасах нефти, а также их объемах в 1996 г. приведены в таблице 1. При ее составлении по каждому региону выбраны страны с наибольшими запасами «черного золота».

Таблица 1 Доказанные запасы нефти в мире на 1 января 1997 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Регион, страна** | **Доказанные запасы** | **Добыча нефти****в 1996г.** | Кратность запасов, |
|  | **млрд.т** | **% от** | **млн. т** | **% от** | **лет** |
|  |  | **мировых** |  | **мировых** |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| Азия и |  |  |  |  |  |
| **Океания, всего** | 5,79 | 4,2 | 354,0 | 11,2 | 16,4 |
| в том числе: |  |  |  |  |  |
| Китай | 3,29 | 2,4 | 156,4 | 4,9 | 21,0 |
| Индонезия | 0,68 | 0,5 | 75,8 | 2,4 | 9,0 |
| Индия | 0,59 | 0,4 | 32,1 | 1,0 | 18,4 |
| Северная и |  |  |  |  |  |
| **Латинская** |  |  |  |  |  |
| **Америка, всего** | 21,26 | 15,2 | 849,2 | 26,8 | 25,0 |
| в том числе: |  |  |  |  |  |
| Венесуэла | 8,88 | 6,4 | 147,8 | 4,7 | 60,1 |
| Мексика | 6,68 | 4,8 | 142,7 | 4,5 | 46,8 |
| США | 3,06 | 2,2 | 323,8 | 10,2 | 9,5 |
| Африка, всего | 9,25 | 6,6 | 334,4 | 10,6 | 27,7 |
| **в том числе:** |  |  |  |  |  |
| Ливия | 4,04 | 2,9 | 70,1 , | | 2'2 | 58,0 |
| Нигерия | 2,13 | 1,5 | 100,7 | 3,2 | 21,2 |
| Алжир | 1,26 | 0,9 | 40,8 | 1,3 | 30,9 |
| Ближний и |  |  |  |  |  |
| **Средний** |  |  |  |  |  |
| **Восток всего** | 92,65 | 66,4 | 952,0 | 30,0 | 97,3 |
| в том числе: |  |  |  |  |  |
| Саудовская | 35,48 | 25,4 | 392,0 | 12,4 | 90,5 |
| Аравия |  |  |  |  |  |
| Ирак | 15,34 | 11,0 | 30,0 | 0,9 | 511,3 |
| Кувейт | 12,88 | 9,2 | 90,9 | 2,9 | 141,7 |
| Иран | 12,74 | 9,1 | 183,8 | 5,8 | 69,3 |
| Абу-Даби | 12,63 | 9,0 | 92,3 | 2,9 | 136,8 |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| Восточная |  |  |  |  |  |
| **Европа,всего** | 8,10 | 5,8 | 364,1 | 11,5 | 22,3 |
| в том числе |  |  |  |  |  |
| СНГ | 7,81 | 5,6 | 352,2 | 11,1 | 22,2 |
| Румыния | 0,22 | 0,2 | 6,8 | 0,2 | 32,4 |
| Албания | 0,02 | менее 0,1 | 0,5 | менее 0,1 | 40,0 |
| Западная |  |  |  |  |  |
| **Европа,всего** | 2,52 | 1,8 | 315,0 | 9,9 | 8,0 |
| **в том числе:** |  |  |  |  |  |
| Норвегия | 1,54 | 1,1 | 154,3 | 4,9 | 10,0 |
| Великобритания | 0,62 | 0,4 | 131,6 | 4,2 | 4,7 |
| Дания | 0,13 | 0,1 | 10,3 | 0,3 | 12,6 |
| Всего в мире | 139,57 | 100,0 | 3168,8 | 100,0 | 44,1 |

Доказанные запасы - это лишь одна составляющая нефтяных ресурсов. Кроме них существуют также вероятные и возможные запасы.

Доказанные запасы - это часть резервов, которая наверняка будет извлечена из освоенных месторождений при имеющихся экономических и технических условиях.

Вероятные запасы - это часть резервов, геологические и инженерные, данные о которой еще недостаточны для однозначного суждения о возможности разработки в существующих экономических и технических условиях, но которая может быть экономически эффективной уже при небольшом увеличении информации о соответствующих месторождениях и развитии технологии добычи.

Возможные запасы - это часть резервов, геологическая информация о которых достаточна лишь для того, чтобы дать хотя бы приблизительную оценку затрат на добычу или ориентировочно указать оптимальный метод извлечения, но лишь с невысокой степенью вероятности (такая оценка ориентировочна и зависит от индивидуальной точки зрения).

Вероятные и возможные запасы отличаются от доказанных тем, что или их нецелесообразно разрабатывать при нынешнем уровне цен и применяемых технологиях, или информация о них недостаточна.

«В различных регионах мира открыто около 40 тысяч нефтяных и газовых месторождений. Добыча нефти и газа ведется на территориях и акваториях более 75 стран мира»[[2]](#footnote-2).

Из таблицы 1 видно, чтонаиболее богаты нефтью страны Ближнего и Среднего Востока **-** здесь сосредоточено 66,4 % ее мировых запасов. При сохранении нынешних темпов добычи этих запасов хватит в среднем на 97,3 года. Больше всего нефти в Саудовской Аравии (35,48 млрд. т). Далее в порядке убывания следуют Ирак (15,34 млрд. т), Кувейт (12,88), Иран (12,74), Абу-Даби (12,63). Суммарные запасы нефти пере­численных стран составляют свыше 96 % запасов региона в целом.

Второй по запасам нефти регион - Северная и Латинская Америка. Здесь сосредоточено 15,2 % мировых запасов «черного золота». Его хватит в среднем на 25 лет. Наибольшими запасами нефти здесь обладает Венесуэла (8,88 млрд. т), относительно богаты недра Мексики (6,68) и США (3,06).

В недрах Африки сосредоточено 9,25 млрд. т нефти (6,6 % от мировых запасов). При нынешнем уровне добычи этих запасов хватит в среднем на 27,7 года. Больше всего нефти в данном регионе у Ливии (4,04 млрд. т), Нигерии (2,13) и Алжира (1,26).

Восточная Европа занимает 4-е место в мире по запасам нефти (5,8 % мировых). Здесь вне конкуренции страны СНГ (7,81 млрд. т). У Румынии запасы значительно меньше - около 220 млн. т. Третья по запа­сам страна Восточной Европы - Албания - располагает всего 20 млн. т. нефти.

В недрах Азии и Океании находится около 4,2 % мировых запа­сов «черного золота», из которых около 57 % приходится на долю Китая.

Наименьшими запасами нефти в мире располагает Западная Европа - менее 2 % мировых. Свыше половины из них – собственность Норвегии (1,54 млрд. т), примерно четвертая часть – Великобритании (0,62).

В целом доказанные запасы нефти в мире в 1996 г. составляли 139,6 млрд. т., которых при нынешнем уровне добычи хватит на 44,1 года.

А дальше? Неужели нефти больше не будет?

Мрачные прогнозы о том, что «нефть кончается» звучат уже давно. В 1935 г. ученые предрекали, что через 15...20 лет все известные месторождения нефти будут выработаны. Предсказание не сбылось. В 1955 г. мировая добыча нефти составила свыше 700 млн. т. В 1951 г. ожидали, что «нефть исчезнет через 25 лет». Но в 1976 г. люди умудрились выкачать из недр около 3 млрд. т нефти. Одновременно сроки исчерпания нефтяных кладовых планеты перенесли на XXI в.

Сбудется ли этот прогноз? Скорее всего нет.

Доказанные запасы нефти в странах мира постоянно уточняются. В таблице 2 приведена динамика изменения доказанных запасов в ряде ведущих нефтедобывающих стран мира.

Таблица 2. Динамика изменения доказанных запасов нефти в странах мира, млрд. т.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Страна | **1961 г.** | **1965 г.** | **1981 г.** | **1993 г.** | **1995 г.** |
| **Венесуэла** | 2,0 | 2,4 | 2,5 | 8,6 | 8,8 |
| **Ирак** | 3,6 | 3,4 | 4,1 | 13,6 | 13,7 |
| **Иран** | 5,6 | 5,5 | 7,9 | 12,6 | 12,1 |
| **Кувейт** | 8,4 | 8,4 | 8.9 | 12,8 | 12,9 |
| **Мексика** | - | - | 6,0 | 6,9 | 6,8 |
| **Нигерия** | 0,1 | 0,4 | 2,3 | 2,4 | 2,9 |
| **Саудовская** | 6,5 | 8,1 | 22,6 | 35,2 | 35,4 |
| **Аравия** |  |  |  |  |  |
|  США | 4,3 | 4,3 | 3,6 | 3,2 | 3,1 |

Из таблицы видно, что доказанные запасы нефти в абсолютном большинстве стран более, чем за 30 лет не только не уменьшились, а возросли в несколько раз. Можно ожидать, что эта тенденция сохранится и в будущем.

Однако по мере сокращения доказанных запасов цены на нефть возрастают. Появляются новые, более прогрессивные технологии нефтедобычи. В связи с этим, в конце концов, вероятные и возможные запасы нефти перейдут в доказанные.

Учитывая, что величины всех трех типов запасов соизмеримы, сроки начала «нефтяного голода» можно отодвинуть еще на несколько десятков лет. Даже, если предположить, что ни одного нового нефтяного месторождения за это время открыто не будет.

Широкое применение в мире природного газа началось лишь в 50-х годах нашего столетия. С этого же времени ученые начали серьезно заниматься изучением его запасов. Об изменении доказанных запасов природного газа в мире можно судить по данным табл. 3.

Таблица 3. Доказанные запасы природного газа в мире

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Регион** | **1975 г.** | **1996г.** |
| **трлн. м3** | **%** | **трлн. м3** | **%** |
| **Азия и Океания** | 4.5 | 6,9 | 9,1 | 6,5 |
| **Америка** | 11,2 | 17,2 | 14,4 | 10,3 |
| **Африка** | 5,0 | 7,7 | 9,3 | 6,6 |
| **Ближний и Средний Восток** | 20,6 | 31,7 | 45,8 | 32,7 |
| **Восточная Европа** | 18,6 | 28,6 | 56,7 | 40,5 |
| **Западная Европа** | 5,1 | 7,9 | 4,7 | 3,4 |
| **Всего** | 65,0 | 100,0 | 140,0 | 100,0 |

Нетрудно видеть, что во всех регионах, кроме Западной Европы, доказанные запасы природного газа с 1975 по 1996 г. увеличились. Соответственно и мировые запасы газа возросли с 65 до 140 трлн. м3. Если в 1975 г. крупнейшими запасами газа обладали страны Ближне­го и Среднего Востока, то в 1996 г. - страны СНГ (56 трлн. м3) и прежде всего Россия.

На 2-ом месте по доказанным запасам газа находится Иран (21 трлн. м3). Далее следуют Катар (7,1), Абу-Даби (5,4), Саудовская Аравия (5,3), США (4,7).

Общие мировые ресурсы природного газа (с учетом вероятных и возможных запасов) оцениваются в 398 трлн. м3. При сохранении нынешнего уровня газодобычи (около 2200 млрд. м3/год) этих ресурсов хватит примерно на 200 лет.

Однако природный газ находится под землей не только в чисто газовых месторождениях. Значительные его количества сосредоточены в угольных пластах, в подземных водах и в виде газовых гидратов.

Несчастные случаи с трагическими последствиями на угольных шахтах, как правило, связаны с метаном, содержащимся в угле. Метан находится в толще породы в сорбированном состоянии. По оценкам геологов, по всем угленосным районам мира запасы метана близки к 500 трлн. м3.

Метан содержится и в подземных водах. Количество растворенных газов в них превосходит все разведанные запасы газа в традиционном виде. так, например, в пластовых водах месторождения Галф-Кост (США) растворено 736 трлн. м3 метана, тогда как запасы природного газа в чисто газовых месторождениях США составляют только 4,7 трлн. м3.

Еще одним крупным источником метана могут стать газовые гидраты - его соединения с водой, напоминающие по внешнему виду мартовский снег. В одном кубометре газового гидрата содержится около 200 м3 газа.

Залежи газовых гидратов встречаются в осадках глубоководных акваторий и в недрах суши с мощной вечной мерзлотой (например, в заполярной части Тюменской области, у побережья Аляски, берегов Мексики и Северной Америки).

Как полагают ученые, 9/10 площади Мирового океана хранят газовые гидраты. Если это предположение подтвердится, то газовые гидраты могут стать неисчерпаемым источником углеводородного сырья.

**7. Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов в России**

Учет и контроль запасов минерального сырья, в том числе нефти и газа, являются важной задачей. Для подсчета запасов необходимы всестороннее геологическое изучение месторождения, с которым связаны залежи нефти и газа, и знание особенностей условий их залегания.

Россия всегда славилась своим корпусом горных инженеров и учеными геологами. Еще в 1888 г. геологом А.И. Коншиным проводились подсчеты запасов по месторождениям юга России.

«В 1925 г. была сделана первая попытка подсчета запасов нефти по стране в целом. В 1937 году по инициативе Энергетического института АН СССР М. А. Жданов и С. В. Шумилин впервые подсчитали запасы газа»[[3]](#footnote-3). Развитию методики подсчета запасов нефти и газа во многом способствовала созданная в 1935 г. Центральная комиссия по запасам (ЦКЗ), переименованная впоследствии во Всесоюзную комиссию по запасам (ВКЗ), а затем в Государственную комиссию по запасам (ГКЗ) при Совете Министров СССР, ныне ГКЗ России.

Запасы месторождений и перспективные ресурсы нефти и горючего газа подсчитывают и учитывают в государственном балансе запасов полезных ископаемых России по результатам геологоразведочных работ и разработки месторождений. Под горючим газом подразумевается природный газ – свободный газ, газ газовых шапок и газ, растворенный в нефти.

Прогнозные ресурсы нефти и газа, наличие которых предполагается на основе общих геологических представлений, теоретических предпосылок, результатов геологических, геофизических, геохимических исследований, оценивают в пределах крупных регионов, нефтегазоносных провинций акваторий, областей, районов, площадей. Данные о прогнозных ресурсах нефти и газа используют при планировании поисковых и разведочных работ.

При определении запасов месторождений подлежат обязательному подсчету и учету запасы нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов (этана, пропана, бутана, серы, гелия, металлов), целесообразность извлечения которых обоснована технологическими и технико-экономическими расчетами. Подсчет и учет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение, производятся по каждой залежи раздельно и месторождению в целом.

Перспективные ресурсы подсчитывают и учитывают, а прогнозные ресурсы оценивают раздельно по нефти, газу и конденсату.

Запасы месторождений и перспективные ресурсы нефти и конденсата, а также этана, пропана, бутана, серы и металлов подсчитывают и учитывают, а прогнозные ресурсы нефти и конденсата оценивают в единицах массы; запасы месторождений и перспективные ресурсы газа и гелия подсчитывают и учитывают, а прогнозные ресурсы газа оценивают в единицах объема. Подсчет, учет и оценка производятся при условиях, приведенных к стандартным (0,1 МПа при 20° С).

Оценка качества нефти, газа и конденсата производится в соответствии с требованиями государственных, отраслевых стандартов и технических условий с учетом технологии добычи и переработки, обеспечивающей их комплексное использование.

При получении из скважин на месторождениях нефти и газа притоков подземных вод должны быть определены химический состав подземных вод, содержание в них йода, брома, бора и других полезных компонентов, температура, дебиты воды и другие показатели для обоснования целесообразности проведения специальных геологоразведочных работ с целью оценки запасов подземных вод и определения возможности использования их для увлечения полезных компонентов или для теплоэнергетических, бальнеологических и иных нужд.

Применение настоящей Классификации к запасам месторождений и перспективным ресурсам нефти и газа определяется инструкцией ГКЗ России.

«Запасы нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение, по степени изученности подразделяются на четыре категории: разведанные - категории А, В, С1 и предварительно оцененные - категория С2»[[4]](#footnote-4).

Ресурсы нефти и газа по степени их обоснованности подразделяются на перспективные - категория С3 и прогнозные – категории Д1 и Д2.

Категория А - запасы залежи (ее части), изученной с де­тальностью, обеспечивающей полное определение типа, формы и размеров залежи, эффективной нефте- и газонасыщенной толщины, типа коллектора, характера изменения коллекторских свойств, нефте- и газонасыщенности продуктивных пластов, состава и свойств нефти, газа и конденсата, а также основных особенностей залежи, от которых зависят условия ее разработки (режим работы, продуктивность скважин, пластовые давления, дебиты нефти, газа и конденсата, гидропроводность и пьезопроводность и др.).

Запасы категории А подсчитывают по залежи (ее части), разбуренной в соответствии с утвержденным проектом разработки месторождения нефти и газа.

Категория В - запасы залежи (ее части), нефтегазоносность которой установлена на основании полученных промышленных притоков нефти или газа в скважинах на различных гипсометрических отметках. Тип, форма и размеры залежи, эффективная нефте- и газонасыщенная толщина, тип коллектора, характер изменения коллекторских свойств, нефте- и газонасыщенность продуктивных пластов, состав и свойства нефти, газа и конденсата в пластовых и стандартных условиях и другие параметры, а также основные особенности залежи, определяющие условия ее разработки, изучены в степени, достаточной для составления проекта разработки залежи.

Запасы категории В подсчитываются по залежи (ее части), разбуренной в соответствии с утвержденной технологической схемой разработки месторождения нефти или проектом опытно-промышленной разработки месторождения газа.

Категория С1 - запасы залежи (ее части), нефтегазоносность которой установлена на основании полученных в скважинах промышленных притоков нефти или газа (часть скважин опробована испытателем пластов) и положительных результатов геологических и геофизических исследований, выполненных в неопробованных скважинах.

Тип, форма и размеры залежи, условия залегания вмещающих нефть и газ пластов-коллекторов установлены по результатам бурения разведочных и эксплуатационных скважин и проверенных для данного района методов геологических и геофизических исследований. Литологический состав, тип коллектора, коллекторские свойства, нефте- и газонасыщенность, коэффициент вытеснения нефти, эффективная нефте- и газонасыщенная толщина продуктивных пластов изучены по керну и материалам геофи­зических исследований скважин. Состав и свойства нефти, газа и конденсата в пластовых и стандартных условиях изучены по дан­ным опробования скважин. По газонефтяным залежам установле­на промышленная ценность нефтяной оторочки. Продуктивность скважин, гидропроводность и пьезопроводность пласта, пластовые давления, температура, дебиты нефти, газа и конденсата изучены по результатам испытания и исследования скважин. Гидрогеологические, геокриологические условия установлены по результатам бурения скважин и по аналогии с соседними разведанными месторождениями.

Запасы категории С1 подсчитываются по результатам геолого­разведочных работ и эксплуатационного бурения и должны быть изучены в степени, обеспечивающей получение исходных данных для составления технологической схемы разработки месторождения нефти или проекта опытно-промышленной разработки месторождения газа.

Категория С2 - запасы залежи (ее части), наличие которых обосновано данными геологических и геофизических исследований: в неразведанных частях залежи, примыкающих к участкам с запасами более высоких категорий; в промежуточных и вышезалегающих неопробованных пластах разведанных месторождений.

Форма и размеры залежи, условия залегания, толщина и коллекторские свойства пластов, состав и свойства нефти, газа и конденсата определены в общих чертах по результатам геологических и геофизических исследований с учетом данных по более изученной части залежи или по аналогии с разведанными месторождениями.

Запасы категории С3 используются для определения перспектив месторождения, планирования геологоразведочных работ или геологопромысловых исследований при переводе скважин на выше-залегающие пласты и частично для проектирования разработки залежей.

Категория С3 - перспективные ресурсы нефти и газа, подготовленных для глубокого бурения площадей, находящихся в пределах нефтегазоносного района и оконтуренных проверенными для данного района методами геологических и геофизических исследований, а также не вскрытых бурением пластов разведанных месторождений, если продуктивность их установлена на других месторождениях района.

Форма, размер и условия залегания залежи определены в общих чертах по результатам геологических и геофизических исследований, а толщина и коллекторские свойства пластов, состав и свойства нефти или газа принимаются по аналогии с разведанными месторождениями.

Перспективные ресурсы нефти и газа используют при планировании поисковых и разведочных работ и прироста запасов категорий С1 и С2.

Категория Д1 - прогнозные ресурсы нефти и газа литолого-стратиграфических комплексов, оцениваемые в пределах крупных региональных структур с доказанной промышленной нефтегазоносностью.

Количественная оценка прогнозных ресурсов нефти и газа категории Д1 производится по результатам региональных геоло­гических, геофизических и геохимических исследований и по аналогии с разведанными месторождениями в пределах оцениваемого региона.

Категория Д2 - прогнозные ресурсы нефти и газа литолого-стратиграфических комплексов, оцениваемые в пределах крупных региональных структур, промышленная нефтегазоносность которых еще не доказана. Перспективы нефтегазоносности этих комплексов прогнозируются на основе данных геологических, геофизических и геохимических исследований. Количественная оценка прогнозных ресурсов этой категории производится по предположительным параметрам на основе общих геологических представлений и по аналогии с другими, более изученными регионами, где имеются разведанные месторождения нефти и газа.

Запасы имеющих промышленное значение компонентов, содержащихся в нефти, газе и конденсате, подсчитываются в контурах подсчета запасов нефти и газа по тем же категориям.

**8. Группы запасов нефти и газа**

Запасы нефти, газа, конденсата и содержащихся в них в промышленных количествах компонентов по народно­хозяйственному значению подразделяются на две группы, подлежащие раздельному подсчету и учету: балансовые - запасы месторождений (залежей), вовлечение которых в разработку в настоящее время экономически целесообразно; забалансовые - запасы месторождений (залежей), вовлечение которых в разработку в настоящее время экономически нецелесообразно или технически и технологически невозможно, но которые в дальнейшем могут быть переведены в балансовые.

В балансовых запасах нефти, растворенного газа, конденсата и содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение, подсчитывают и учитывают извлекаемые запасы.

Извлекаемые запасы - часть балансовых запасов, которая может быть извлечена из недр при рациональном использовании современных технических средств и технологии добычи с учетом допустимого уровня затрат (замыкающих) и соблюдения требований по охране недр и окружающей среды.

Коэффициенты извлечения нефти и конденсата определяются на основании повариантных технологических и технико-экономических расчетов и утверждаются ГКЗ России с учетом заключений по ним соответствующих ведомств.

Запасы месторождений нефти и газа, расположенные в пределах охранных зон крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов, сооружений, сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, относятся к балансовым или забалансовым на основании технико-экономических расчетов, в которых учитываются затраты на перенос объектов или затраты, связанные с применением специальных способов разработки месторождений.

**Заключение**

### Нефть и газ играют и будут играть в ближайшие годы главную роль в энергетическом балансе страны. При возрастающих затруднениях в обеспечении различными видами энергии в мире, встает вопрос об увеличении их ресурсов. Поиск и разведка новых месторождений становится с каждым годом сложнее и дороже (в первую очередь за счет увеличения глубин бурения и выхода на шельф). Поэтому важными задачами нефтегазодобывающих предприятий являются достижения высокой эффективности разработки нефтяных и газовых месторождений, увеличение извлекаемых запасов нефти и газа на разрабатываемых месторождениях. Все это вызывает необходимость широкого применения методов геологического и промыслово-геофизического изучения месторождений нефти, газа и газоконденсата.

#### Изучение геологического строения нефтяных и газовых месторождений, подсчет запасов нефти и газа в них, исследование процессов, происходящих в недрах при разработке месторождений, а также осуществление контроля за их разработкой – все эти вопросы составляют раздел горно-геологической науки, которая называется нефтегазопромысловой геологией.

### Для современного этапа развития промыслово-геологических исследований характерна широкая комплексность, предполагающая применение данных геологии, промысловой геофизики, бурения, эксплуатации, экономики и т.п.

### **Список использованной литературы:**

1. Бурдынь Т.А., Закс Ю.Б. Химия нефти, газа и пластовых вод. – М.: Недра, 1975.
2. Горшков Г.П., Якушова А.Ф. Общая геология. – М., 1973.
3. Еременко Н.А. Геология нефти и газа. - М., 1968.
4. Кабиров М.М., Ражетдинов У.З. Основы скваженной добычи нефти. – Уфа, 1994.

Калинин В. Г., Вагин С. Б. И др. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология. М., 1997.

1. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. – Уфа, 2001.
2. Маслов Н.И., Котов М.Р. Инженерная геология. – М., 1971.
3. Пермяков В.Г., Хайретдинов Н.Ш., Шевкунов Е.Н. Нефтепромысловая геология и геофизика. - М., 1986.
4. Элияшевский И.В. Технология добычи нефти и газа. - М., 1985.
1. Кабиров М.М., Ражетдинов У.З. Основы скважинной добычи нефти. – Уфа, 1994. С.3. [↑](#footnote-ref-1)
2. Бакиров А. А., Бородовская В. И. И др. Геология и геохимия нефти и газа. М., 1993. С. 270. [↑](#footnote-ref-2)
3. Жданов М. А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. М., 1970. С.405. [↑](#footnote-ref-3)
4. Калинин В. Г., Вагин С. Б. И др. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология. М., 1997. С. 153. [↑](#footnote-ref-4)