

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки МПИ

Дисциплина
«Геолого-промышленные типы МПИ»

Лекция № 15

Тема: Месторождения нефти и газа

Месторождения нефти и газа

Нефть – жидкое полезное ископаемое, состоящее в основном из углеводородных соединений. По внешнему виду это маслянистая жидкость, чаще всего черного цвета, флюоресцирующая на свету. По химическому составу нефти из различных залежей отличаются друг от друга, поэтому практическое значение их неравнозначно.

Элементный состав нефти характеризуется обязательным наличием пяти химических элементов – углерода (83–87%), водорода (12–14%), кислорода (от десятых долей процента до 1,5%), серы и азота при резком количественном преобладании первых двух – свыше 90%.

Теплота сгорания нефтей исключительно высокая. Для сравнения теплота сгорания угля, нефти и газа, Дж/кг:

каменный уголь 33 600;

нефть 43 250–45 500;

природный газ (сухой) 37 700-56 600.

Существуют различные **классификации нефтей**: химическая, геохимическая, товарная и технологическая. Например, все нефти по содержанию серы делятся на три класса: I – малосернистые (не более 0,5%); II – сернистые (0,51—2%); III – высокосернистые (более 2%),

а по содержанию парафина – на три вида: Π_1 – малопарафиновые (не более 1,5%), Π_2 – парафиновые (1,51–6%), Π_3 – высокопарафиновые (более 6%).

Газ. Углеводородные газы, генерируемые в осадочной оболочке коры, могут находиться в различных состояниях: **свободном, растворенном и твердом.**

В свободном состоянии они образуют газовые скопления промышленного значения. Углеводородные газы хорошо растворимы в подземных водах и нефтях. Газы газовых скоплений представлены в основном метаном (до 98,8%), а также неуглеводородных компонентов: углекислого газа и сероводорода.

Газы, растворенные в нефтях, называются попутными нефтяными газами.

Конденсат – жидкая часть газоконденсатных скоплений. Конденсат называют светлыми нефтями, плотность их 698–840 кг/м³, практически полностью выкипают до 300°C и не содержат смолисто-асфальтовых веществ. Основные компоненты конденсата выкипают до 150–200°C. В составе конденсатов преобладают метановые углеводороды.

Породы-коллекторы. Горные породы, обладающие способностью вмещать нефть, газ и воду и отдавать их при разработке называются **коллекторами**.

Коллекторами нефти и газа являются как терригенные (пески, алевриты, песчаники, алевролиты и некоторые глинистые породы), так и карбонатные (известняки, мел, доломиты) породы.

Породы-флюидоупоры (покрышки). Сохранение скоплений нефти и газа в породах-коллекторах возможно, если они будут перекрыты непроницаемыми для флюидов (нефти, газа и воды) породами. Перекрывающие нефтяные и газовые залежи плохо проницаемые породы называют покрышками. Роль пород-нефтегазовоупоров выполняют глины, соли, гипсы, ангидриты и некоторые разновидности карбонатных пород.

Природные резервуары и ловушки.

В земной коре вместилищем для нефти, газа и воды служат породы-коллекторы. *Природными резервуарами* называют естественные вместилища для нефти, газа и воды, внутри которых эти флюиды могут циркулировать .

Связь нефти и газа с антиклинальными структурами была установлена еще в XIX в. Г.В.Абихом, Г.А.Романовским, Уайтом и др. **Тогда же была сформулирована антиклинальная теория залегания нефти.**

Залежь нефти и газа представляет собой естественное локальное (единичное) скопление нефти и газа в ловушке. Она образуется в той части резервуара, в которой устанавливается равновесие между силами, заставляющими нефть и газ перемещаться в природном резервуаре, и силами, которые препятствуют этому.

Формирование нефтегазовых залежей и месторождений

Существует два принципиально различных подхода к решению этой проблемы: согласно одной концепции, исходным материалом для образования промышленных скоплений углеводородов (УВ) является органическое вещество (ОВ) биосфера (**теория биогенного** или органического происхождения),

другая предполагает неорганическое (**абиогенное**) их происхождение.

Многие вопросы генезиса нефти и газа до сих пор окончательно не решены. Геологический материал, накопленный за более чем вековую историю промышленного освоения углеводородных ресурсов, а также широкий спектр геохимических лабораторных исследований для подавляющего большинства специалистов научных и производственных организаций служат **убедительным доказательством биогенного происхождения нефти и углеводородных газов.**

Вертикальная зональность углеводородов в осадочных породах

• Наиболее полно новейшие исследования по генезису нефти отражены в схеме Н.Б.Вассоевича. Согласно этой схеме нефть с генетической точки зрения является жидким продуктом преобразования в недрах осадочных бассейнов органического вещества сапропелевого типа, содержащегося в горных породах, первоисточником которого были остатки низших организмов. Нефтеобразование рассматривается как процесс, тесно связанный с литогенезом. По Н.Б.Вассоевичу, термолиз и термокаталитическое разложение органического вещества достигают значительных масштабов в интервале глубин 2–5 км, где температура изменяется от 50–60° до 130–170°C.

Первую графическую схему изменения интенсивности образования углеводородов с глубиной опубликовал В.А.Соколов в 1948 г. В толще осадочных образований он выделил три зоны. В верхней зоне (до глубины 50 м), которую он назвал биохимической, происходят лишь биохимические процессы преобразования ОВ. Они приводят к образованию CH_4 и CO_2 . В средней зоне (интервал 1000–6000 м) активно развиваются процессы гидрогенизации и термокаталитических превращений ОВ пород. Эти процессы приводят к интенсивному образованию УВ. В нижней зоне, при погружении отложений на глубины более 6000 м, образуется в основном метан. Нижнюю и среднюю зоны В.А.Соколов назвал термокаталитическими.

Понятия о нефтегазоматеринских отложениях и нефтегазоносных комплексах

Одним из важных вопросов при прогнозировании нефтегазоносности исследуемых территорий является выделение в разрезе (нефтегазоматеринских) толщ и регионально нефтегазоносных комплексов. Нефтегазоматеринские отложения накапливаются в субаквальной среде с анаэробной геохимической обстановкой в условиях относительно устойчивого погружения бассейна седиментации. Они содержат в повышенных концентрациях органическое вещество (ОВ 0,5–5%), в котором присутствуют сингенетичные УВ. Породы с содержанием ОВ ниже 0,5% даже при максимальной глубине погружения продуцируют очень малое количество УВ (менее 200 г/м³), недостаточное для образования промышленных скоплений нефти и газа.

Миграция нефти и газа. Под миграцией нефти или газа понимается перемещение их в осадочной оболочке. По отношению к нефтегазоматеринским толщам различают первичную и вторичную миграцию. Процесс перехода УВ из пород, в которых они образовались (нефтегазопродуцировавших), в коллекторы получил название *первой миграции*. Миграция газа и нефти вне материнских пород называется *вторичной миграцией* (рис.1).

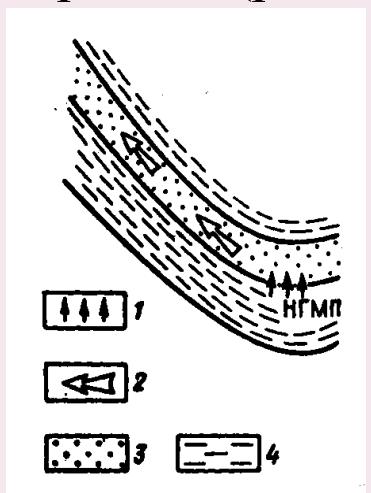


Рис.1. Схема первичной и вторичной миграции: 1—миграция первичная; 2—то же вторичная; 3—коллектор; 4—нефтегазоматеринские породы

Формирование и разрушение залежей нефти и газа

Формирование 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. 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 (содержать воду). В этом случае происходит так называемое дифференциальное улавливание нефти и газа.

Разрушение залежей нефти и газа. Скопления нефти и газа, образованные в результате миграции и аккумуляции их в ловушках, в последующем могут быть частично или полностью разрушены под влиянием тектонических, биохимических, химических и физических процессов.

Нефтегазогеологическое районирование Казахстана

В Казахстане выявлено и разведано более 210 месторождений нефти и газа, в том числе 102 нефтяных, 29 газоконденсатных, 33 нефтегазоконденсатных, 6 нефтегазовых, 11 газоконденсатных, 19 газовых.

Разведанные ***извлекаемые запасы нефти*** составляют около 4,4 млрд т (3,2 % мировых), ***газа – 2,0 трлн м³ (1,5 %), конденсата – 0,7 млрд м³.***

Прогнозные ресурсы Казахстана по нефти оцениваются свыше 17 млрд т, в том числе на суше – 7 млрд т, на море – более 10 млрд т; прогнозные ресурсы газа – 146,4 трлн м³ (Б.С.Ужкенов, 2004 г.).

Основная часть разведанных запасов нефти и газа сосредоточена в **Прикаспийской нефтегазоносной провинции**.

Здесь открыто 122 месторождения, которые содержат 80% запасов углеводородов Казахстана (1,3 млрд т нефти, около 700 млн т конденсата, 1,7 млрд м³ свободного и 577 млрд м³ растворенного газа).

Доля региона в общереспубликанской добыче составляет по нефти и конденсату 44%, по газу 49%. Здесь находятся такие уникальные месторождения нефти и газоконденсата, как **Тениз, Караганак и Кашаган** (на шельфе Каспийского моря), суммарная доля которых в общем балансе добычи нефти и газа составляет более 30%.

В Южно-Мангистауском и Северо-Устюртско-Бозашинском регионе известно 41 месторождение. Наиболее крупными месторождениями являются **Узень, Жетыбай, Каражанбас, Северное Бозаши.**

В общем республиканском балансе добычи углеводородов доля этого региона равна около 50%.

Промышленные запасы нефти установлены в Южно-Торгайском нефтегазоносном бассейне (месторождения **Кумколь, Майбулак, Ащисай, Арыскум** и др). Здесь разведано 17 месторождений, крупным является месторождение Кумколь (разрабатывается с 1990 г.) Доля этого региона в добыче нефти составляет около 10%.

Промышленная газоносность установлена также в **Шу-Сарысуской впадине**. Здесь открыты 9 месторождений: **Айракты, Амангельды, Придорожное** и др. Разведанные и оцененные запасы свободного газа составляют около 30 млрд м³.

Высоко оцениваются нефтегазоносные перспективы и других бассейнов Казахстана (*Тенизская, Сырдарынская, Восточно-Аральская, Зайсанская, Прииртышская, Алакольская, Илийская впадины, Северо-Казахстанское погружение*), а также площади Каспийского шельфа и акватория Аральского моря.

Нефтегазопоисковые работы в названных регионах только начинаются. Перспективы республики на нефть и газ далеко не исчерпаны.

- На территории Казахстана развита группа осадочных бассейнов, различающихся по геологическому строению, стратиграфическому диапазону платформенного чехла и нефтегазоносности.
- Стратиграфический диапазон доказанной нефтегазоносности охватывает в различных бассейнах от среднего девона до неогена включительно. По принятой схеме нефтегазогеологического районирования осадочные бассейны разделяются в следующие нефтегазоносные провинции (НГП) и нефтегазоносные области (НГО):
 - 1) Прикаспийская НГП;

- 2) Северо-Кавказско-Мангистауская НГП;
- 3) Арабо-Торгайская НГП;
- 4) Тениз-Шуская НГП;
- 5) Западно-Сибирская НГП (Казахстанская часть);
- 6) Алаколь-Илийская перспективно-НГП;
- 7) Северо-Устюртская НГО;
- 8) Среднесырдарьинская перспективно-газоносная область.

Спасибо за внимание