



Рекомендуемая литература

1. Основы нефтегазового дела: учебное пособие / В.Г. Крец, А.В. Шадрина. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.
2. Крылов Т.А. **«Нефть & Газ»** : Москва; 2014
3. Коршак А. А., Шаммазов А. М. **«Основы нефтегазового дела»**: Учебник для вузов.—3-е изд., Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005
4. Брагинский О.Б. **«Нефтегазовый комплекс мира»** – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 640 с.



1 История нефтегазодобычи

2 Физико-химические свойства нефти,
природного газа

3 Основные сведения о нефтяных, газовых
месторождениях



1 Краткие сведения о нефтегазовой отрасли

Вся нефтяная отрасль, весь, так сказать, **мир нефти** делится на три сектора:

Upstream - это все, что относится к поиску нефтяных залежей и добыче нефти из них;

Midstream - к этому сектору относится транспортировка нефти и продуктов ее переработки;

Downstream - переработка нефти, распределение и продажа конечных нефтепродуктов.

Большинство компаний в нефтяной отрасли занимаются деятельностью в одном из секторов. Но деятельность некоторых, наиболее крупных, компаний включает в себя все сектора. Такие компании называют вертикально-интегрированными компаниями (ВИНК).

UPSTREAM

MIDSTREAM

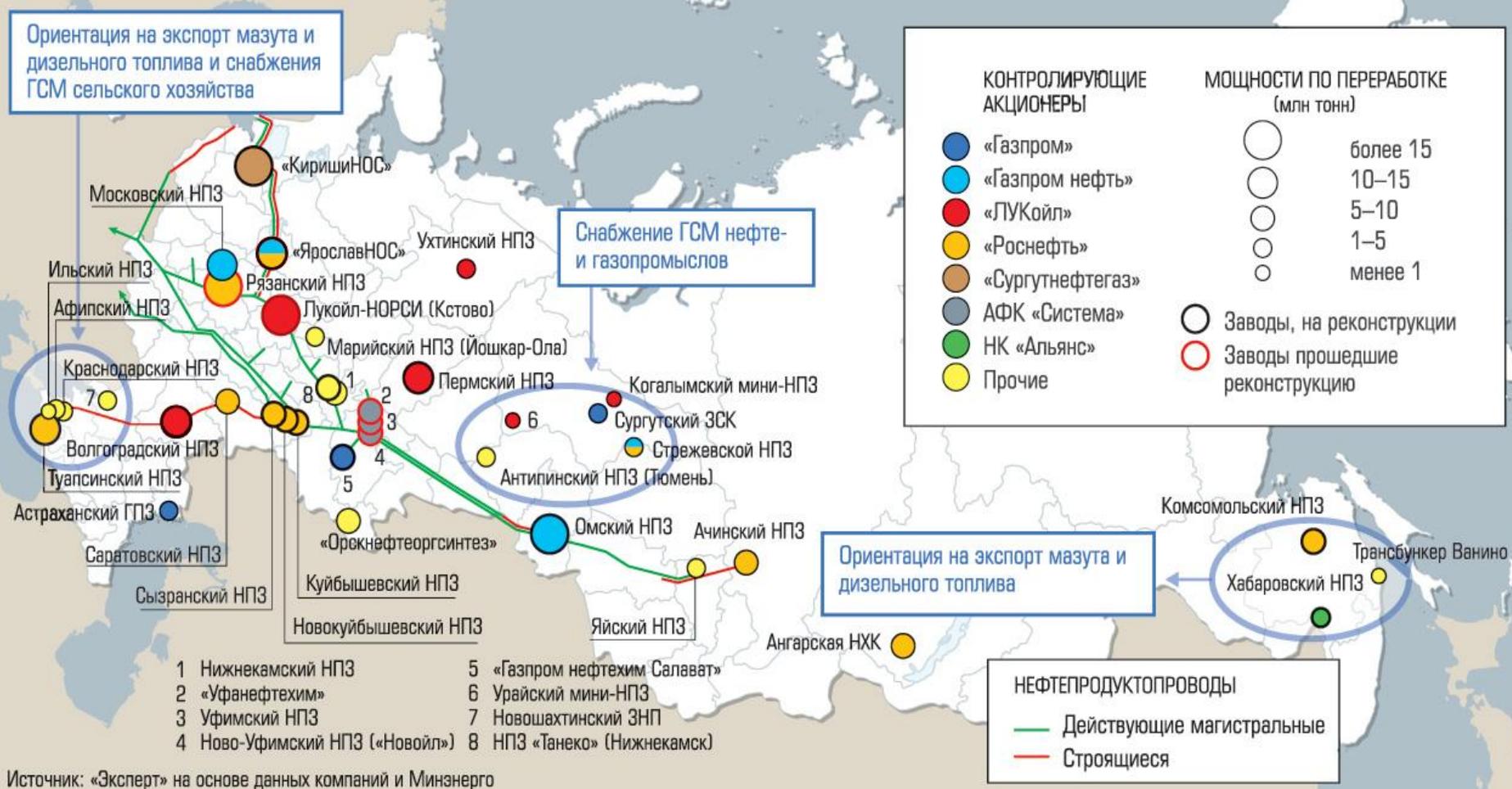
DOWNSTREAM

НЕФТЕГАЗОВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НЕФТЕПРОВОДЫ:		ГАЗОПРОВОДЫ:		Символы:	
1 Дружба	2 БТС	1 Ямал – Европа	2 Уренгой – Помары – Ужгород		Нефтеперерабатывающие заводы
3 БТС-2	4 ВСТО	3 СРТО – Торжок	4 Голубой поток		Газоперерабатывающие заводы
5 ВСТО-2		5 Северный поток	6 Южный поток		Нефтебазы
Проектируемые		7 Сахалин – Хабаровск – Владивосток			Пункты налива/слива нефти
					Танкерный флот

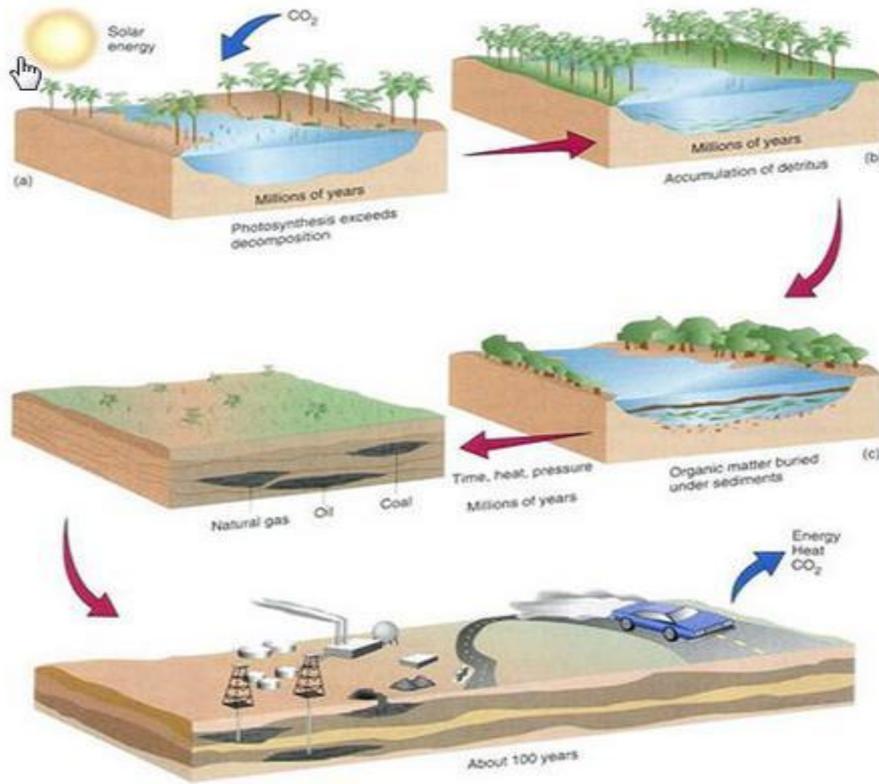


Карта российской нефтепереработки



теории происхождения нефти

1. Органическая исходным материалом для образования нефти стало органическое вещество



2. Неорганическая нефть образовалась из минеральных веществ

- «карбидная» гипотеза
- «космическая» гипотеза
- «магматическая» гипотеза

*Сжигать нефть — всё равно, что топить печку
ассигнациями.*

Дмитрий Иванович Менделеев (27 января 1834 — 20 января 1907)

2

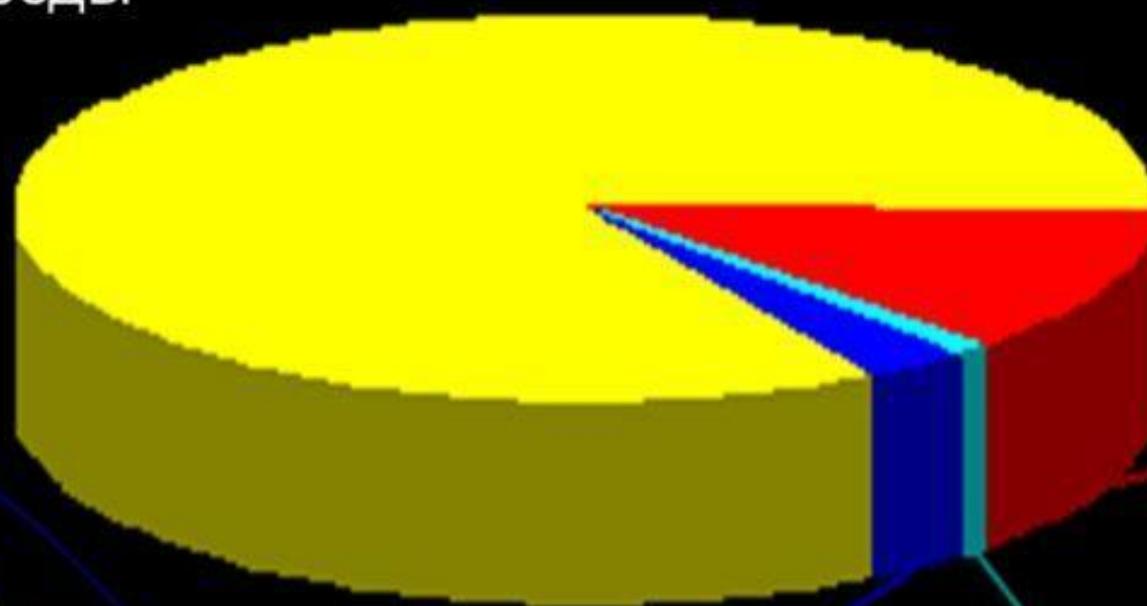
Физико-химические свойства нефти, природного газа и пластовой воды

Нефть – горючая маслянистая жидкость, преимущественно темного цвета, представляет собой смесь различных углеводородов.



Химический состав нефти.

Углеводороды
(79-88%)



Водород
(11-14%)

Кислород, азот
и др. элементы

Сера (0,1-5%)

В нефти встречаются следующие группы углеводородов:
метановые (парафиновые) с общей формулой



нафтеновые – $\mathbf{C_nH_{2n}}$;

ароматические – $\mathbf{C_nH_{2n-6}}$.

Углеводороды метанового ряда

Наименование	Формула	Примечание
Метан	CH_4	При атмосферном давлении и нормальной температуре в газообразном состоянии
Этан	C_2H_6	
Пропан	C_3H_8	
Бутан	C_4H_{10}	
Пентан	C_5H_{12}	Неустойчивы, легко переходят из газообразного состояния в жидкое и обратно
Гексан	C_6H_{14}	
Гептан	C_7H_{16}	
Октан	C_8H_{18}	Жидкие вещества
	·	
	·	
	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$	Твердые вещества (парафины)
	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ и т.д.	

Основные физические свойства нефти

Плотность (ρ) - отношение массы к объему.

Сверх легкая (extra light) – 780 – 820 кг/м³
(41.1 – 50 градусов API)

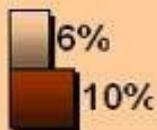
Легкая (light) – 820 – 870 кг/м³
(31.1 – 40 градусов API);

Средняя (medium) – 870 – 920 кг/м³
(22.3 – 31 градусов API);

Тяжелая (heavy) – 920 – 1000 кг/м³
(10 – 22.3 градусов API);

Сверх тяжелая (extra heavy) –
более 1000 кг/м³
(менее 10 градусов API).

тяжелые
(свыше 970
кг/м³)



■ Добыча в России
■ Добыча за рубежом

средние
(871-
970 кг/м³)



легкие (до
870 кг/м³)



Основные физические свойства нефти

Вязкость – свойство жидкости или газа оказывать сопротивление перемещению одних ее частиц относительно других.

Динамическая (μ) (мПа·с)

Кинематическая $(\nu = \mu/\rho)$ (м²/с)

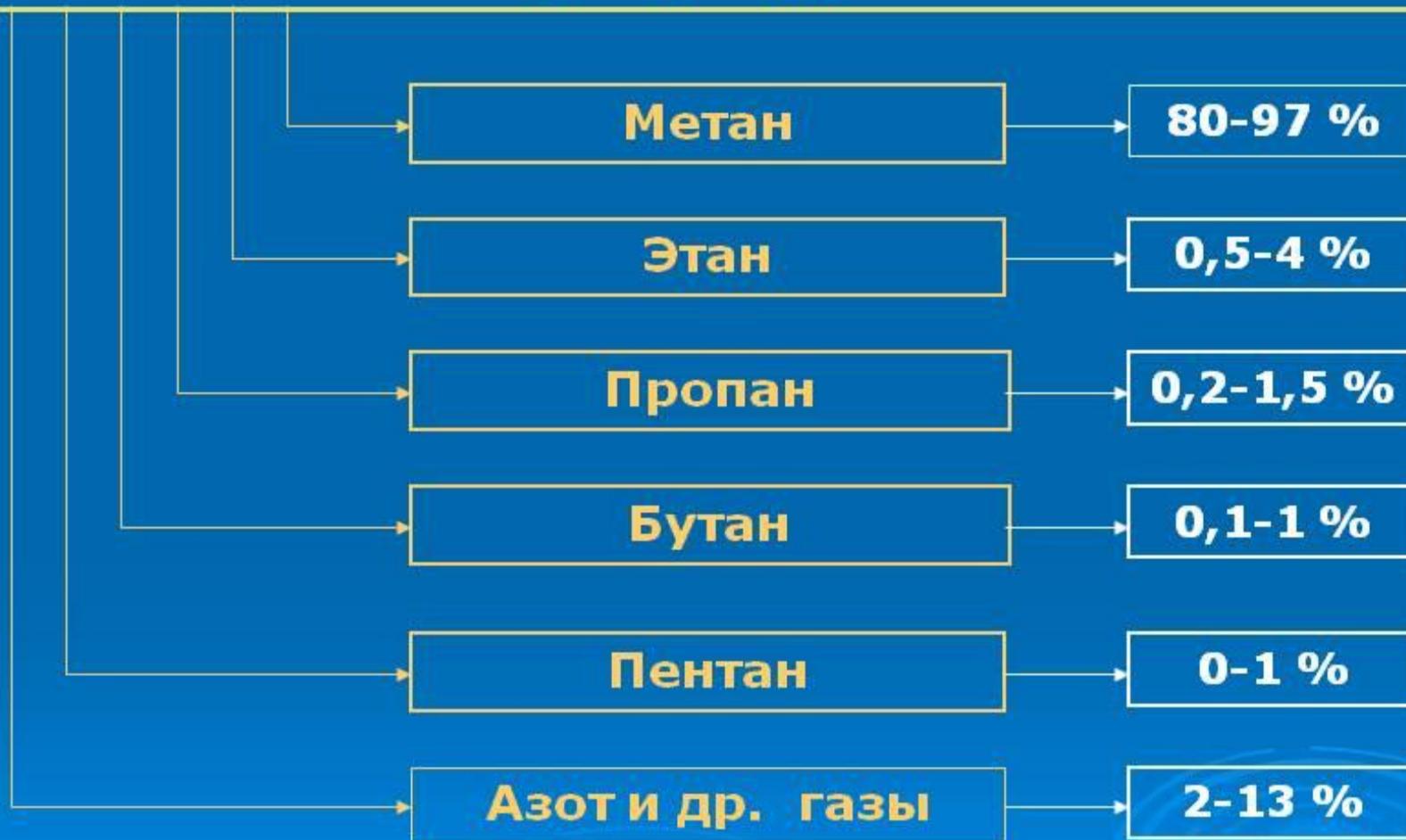
Испаряемость – процесс перехода легких фракций нефти из жидкого состояния в газообразное

Основные физические свойства нефти

Газосодержание – количество газа, содержащееся в одном кубическом метре нефти

Газовый фактор – отношение полученного из месторождения через скважину количества газа (в м³), приведённого к атмосферному давлению и температуре 20 °С, к количеству добытой за то же время нефти (в т или м³) при том же давлении и температуре; показатель расхода пластической энергии и отражающее пластичность

Состав природного газа



Свойства природного газа

Относительная плотность газа - отношение плотности газа к плотности воздуха

Растворимость - объем газа, растворяющегося в единице объема жидкости

Теплоемкость газа – количество тепла, необходимое для нагревания единицы веса или объема этого вещества на 1°С

Теплота сгорания газа - количество тепла, выделяющееся при сжигании единицы веса или единицы объема данного вещества.



3

Основные сведения о нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях

Горные породы



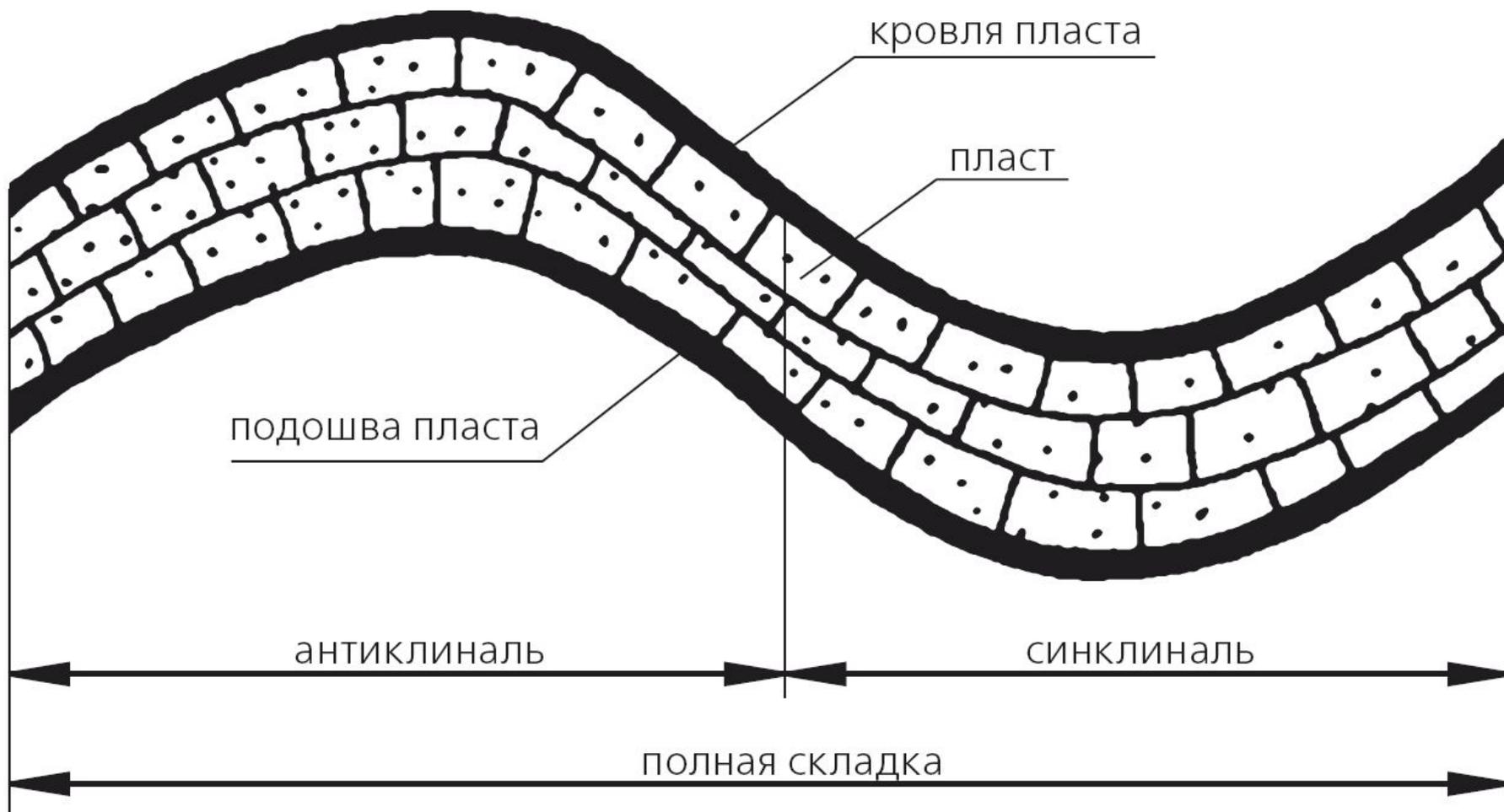
Магматические породы образованные в результате застывания на поверхности земли или в недрах земной коры магмы (базальты, граниты).



Осадочные породы образованные в результате механического и химического воздействия воды и ветра на магматические породы, а также остатков животных и растений (известняки, песчаники, каменная соль).

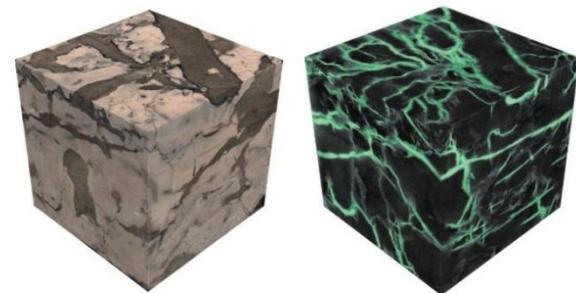
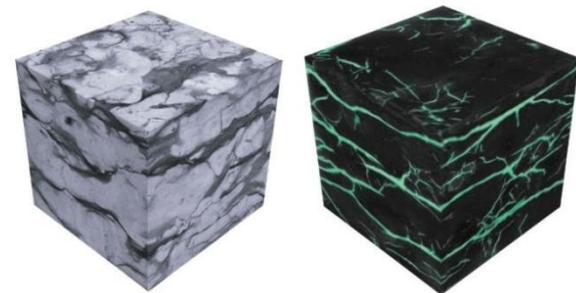


Метаморфические породы образованные из осадочных и магматических горных пород при их погружении в толщу земной коры, где под влиянием высоких давлений и температур они приобрели кристаллическую структуру (кварциты, мраморы).



Коллекторы — это любые горные породы, которые могут вмещать в себя и отдавать жидкости и газы, а так-же пропускать их через себя при наличии перепада давления.

Покрышки — это практически непроницаемые горные породы. Обычно ими бывают породы химического или смешанного происхождения, не нарушенные трещинами



ненасыщенные

насыщенные

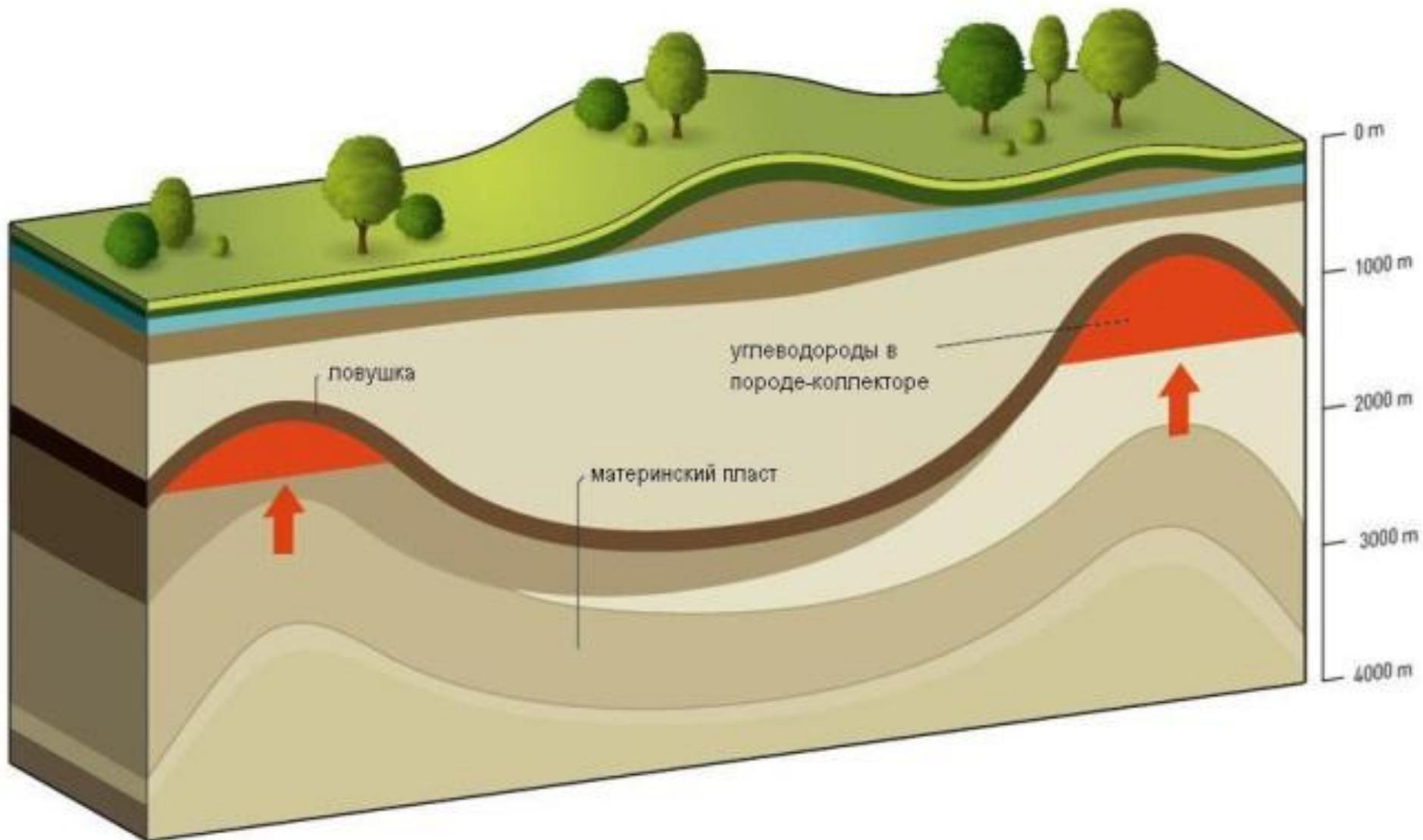
Породы коллекторы обычно характеризуются *пористостью* и *проницаемостью*

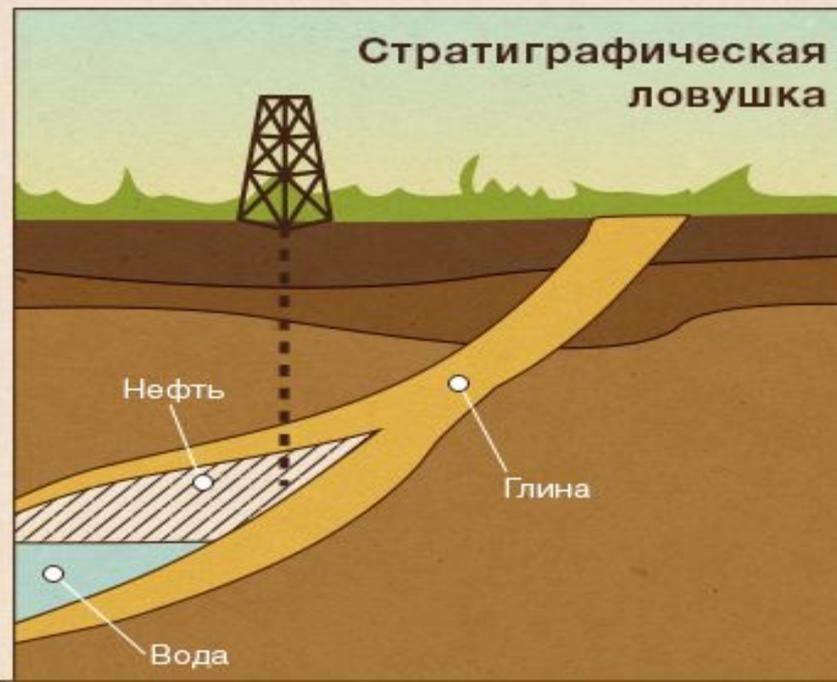
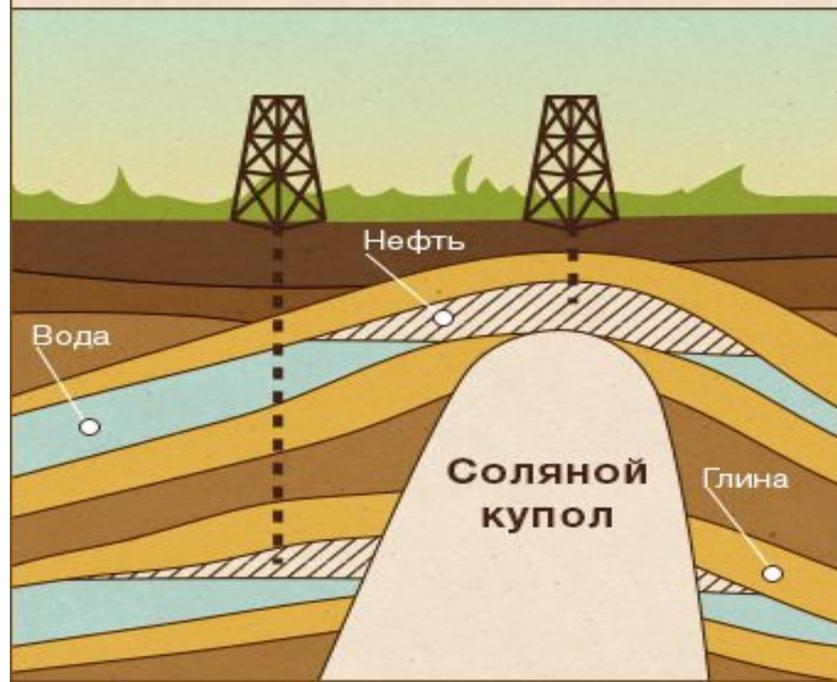
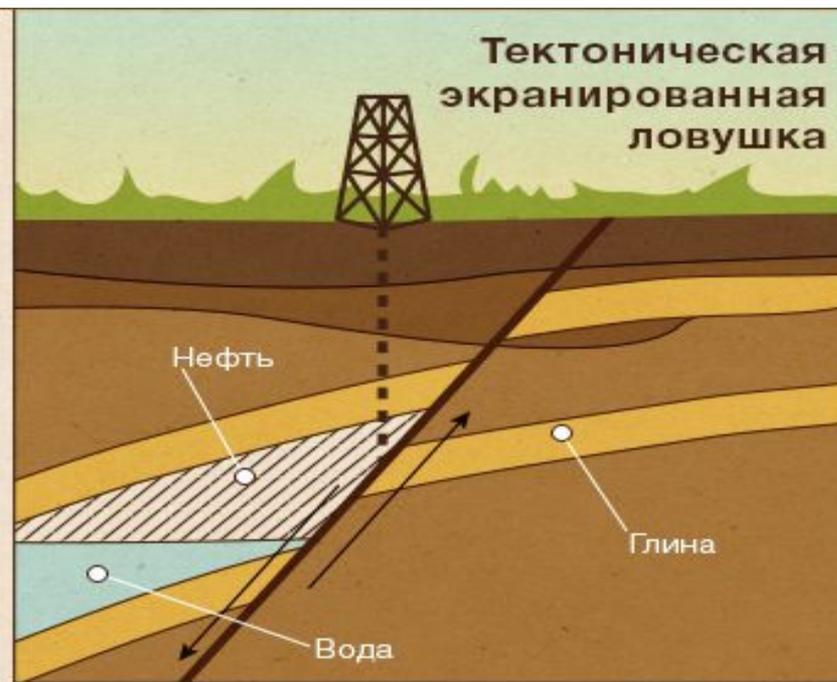
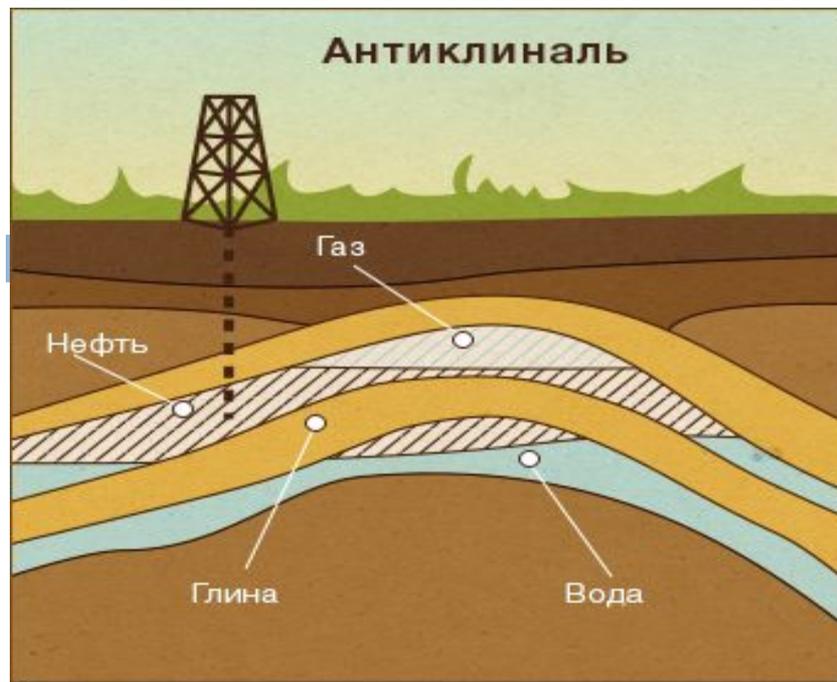
- **Пористость** – суммарный объем всех пустот в породе (пор, трещин, каверн). Пористость – способность коллектора вмещать в себя жидкость и газы.
- Коэффициент пористости – это отношение суммарного объема всех пустот в породе ко всему объему породы (образца)

$$k_{\Pi} = \frac{\Sigma V_{\Pi}}{V} 100 \%$$

где: V_{Π} – суммарный объем всех пустот в породе;
 V – объем породы.

- **Проницаемость** – способность пород-коллекторов пропускать через себя жидкости и газы (слабопроницаемые породы (покрышки)– глина, сланцы и др.).
- **Трещиноватость** обуславливается наличием в них трещин, не заполненных твердым веществом. Разветвленная сеть трещин, пронизывающих плотные коллекторы, обеспечивает значительные притоки нефти к скважинам.





Нефтяная залежь -
естественное локальное
единичное скопление нефти
в одном или нескольких
сообщающихся между собой
пластах-коллекторах

Нефтяное месторождение
е — совокупность нескольких
залежей нефти на
определённой территории.

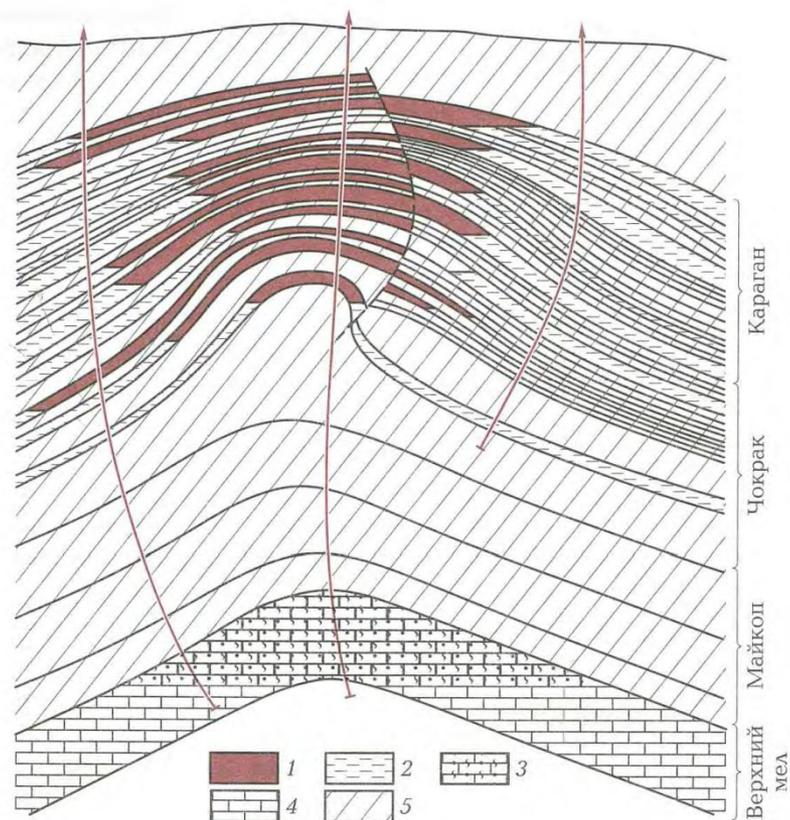


Рис. 3.24. Октябрьское нефтяное месторождение (поперечный геологический разрез):

1 — песчаники, насыщенные нефтью; 2 — песчаники, насыщенные водой; 3 — трилобитовые известняки, насыщенные нефтью; 4 — известняки; 5 — глины

Месторождения углеводородов

- ▣ **нефтяные** – содержат только нефть, в различной степени насыщенную газом;
- ▣ **газовые** – содержат только газовые залежи, состоящие более чем на 90% из метана;
- ▣ **газонефтяные и нефтегазовые** (двухфазные);
- ▣ **газоконденсатные**, из которых при снижении давления до атмосферного выделяется жидкая фаза, называемая конденсатом.