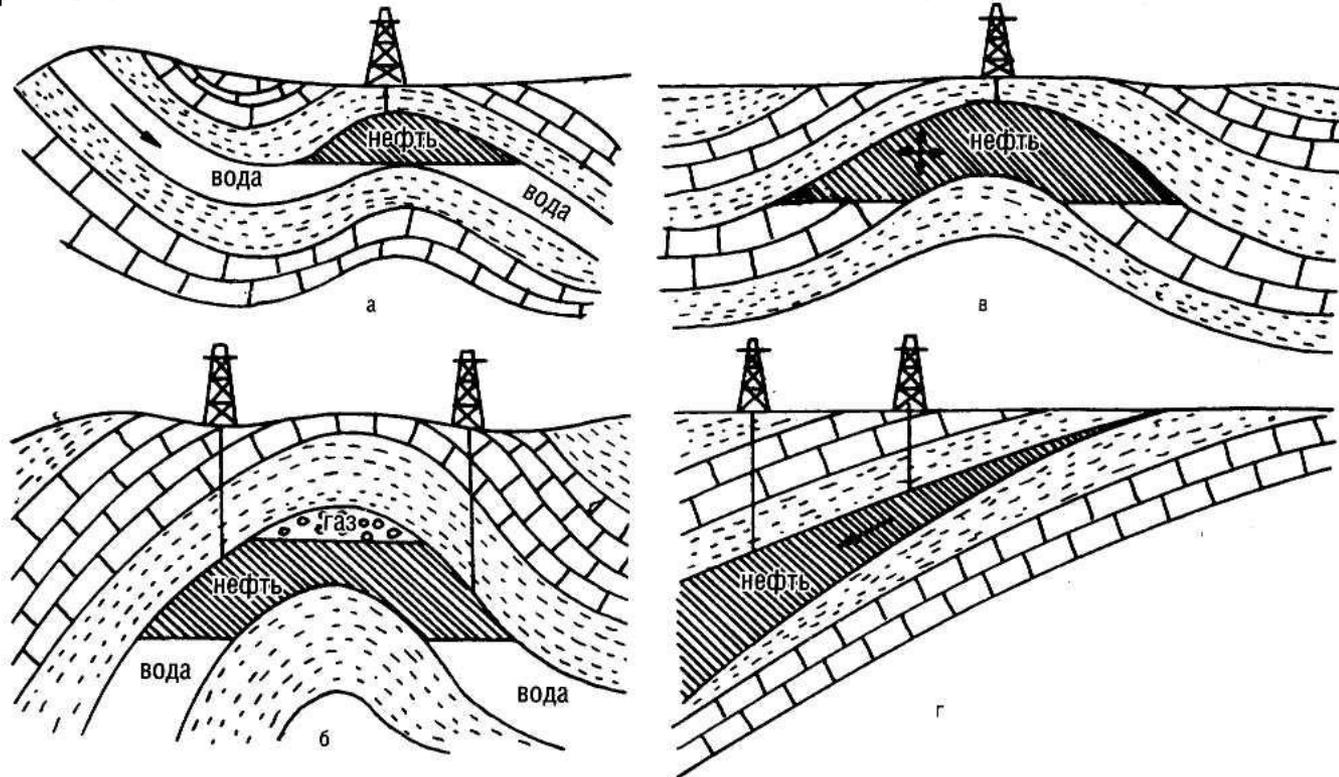


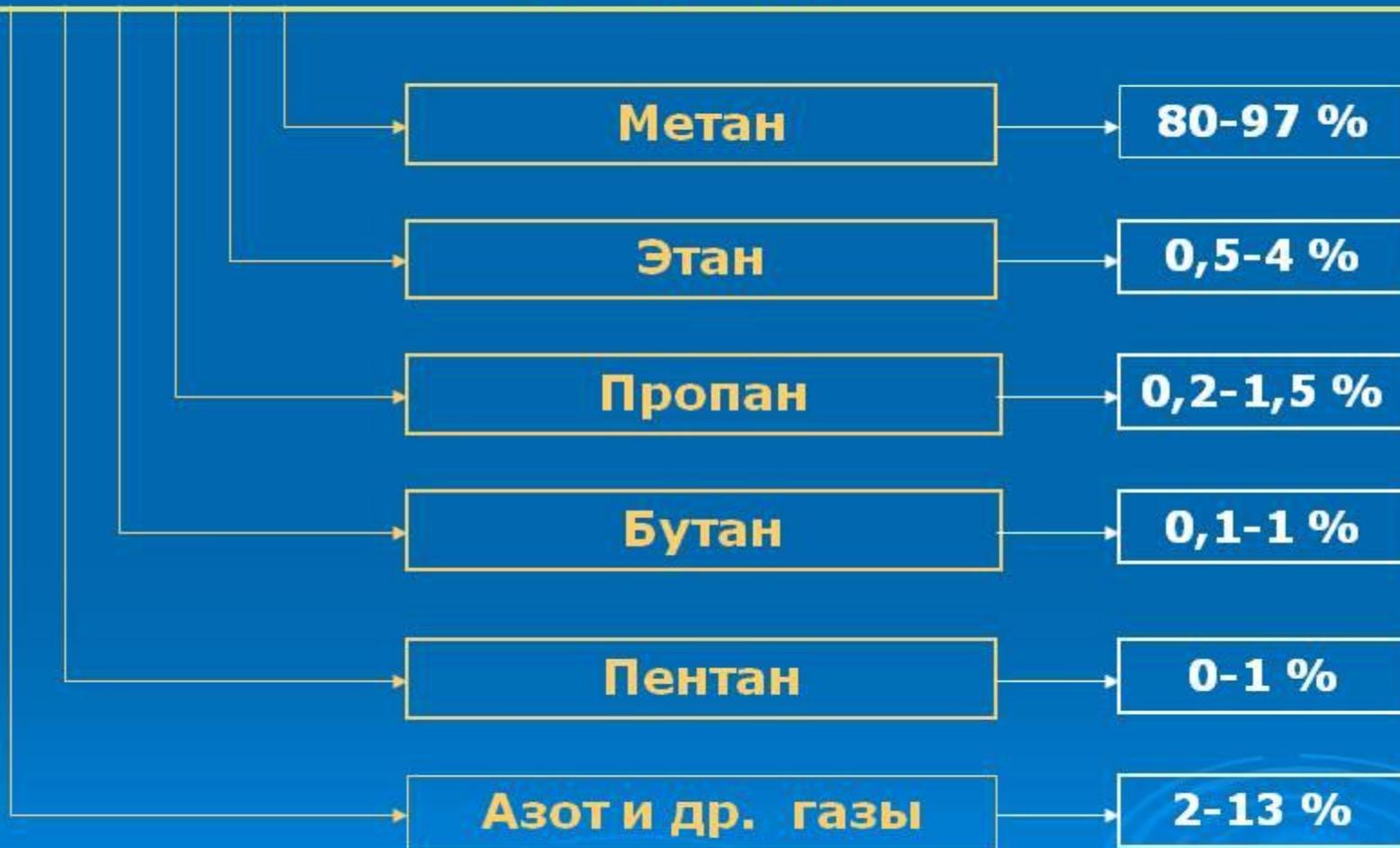
ПЛАСТОВЫЕ ГАЗЫ,
КОНДЕНСАТЫ,
ГАЗОГИДРАТЫ

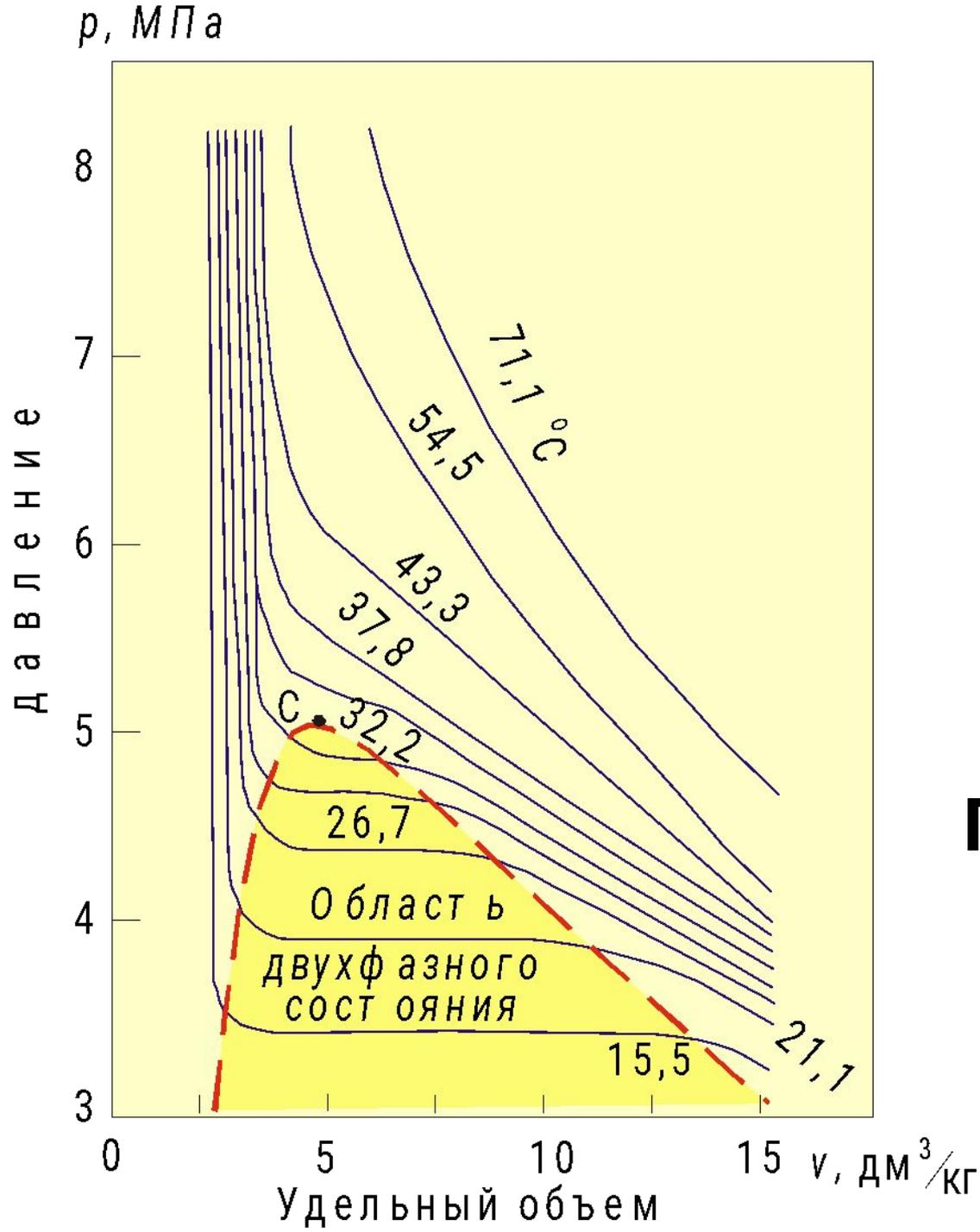
Пластовые газы

Природные углеводородные газы представляют собой смесь предельных УВ вида $C_n H_{2n+2}$. Основным компонентом является метан CH_4 . Наряду с метаном в состав природных газов входят более тяжелые УВ, а также неуглеводородные компоненты: азот N, углекислый газ CO_2 , аргон Ar.

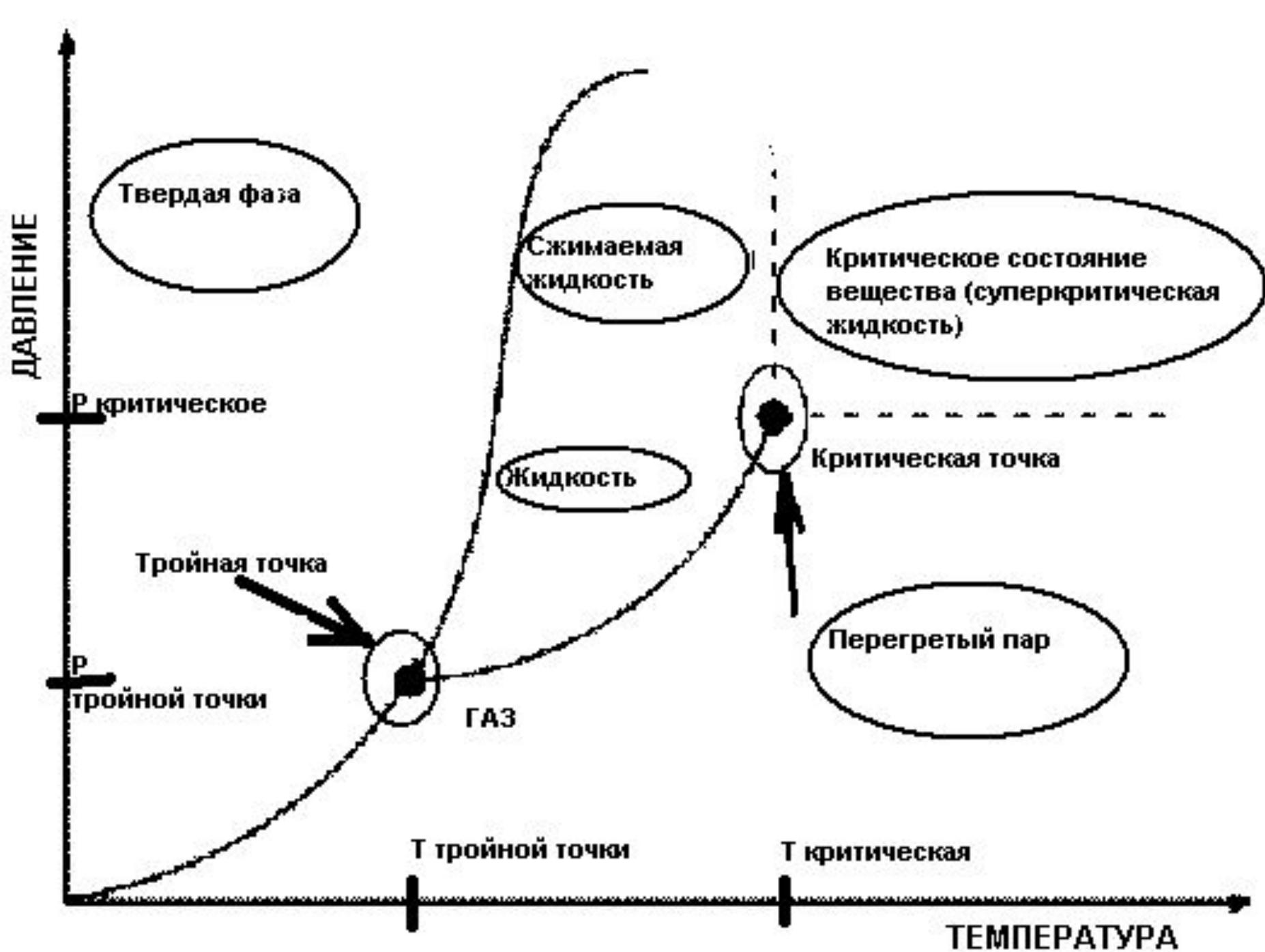


Состав природного газа





**Диаграмма
фазового
состояния
чистого этана
(по Ш.К.
Гиматудинову)**
:



Газоконденсат

Конденсатом называют жидкую углеводородную фазу, выделяющуюся из газа при снижении давления. В пластовых условиях конденсат обычно весь растворен в газе. Различают конденсат сырой

Динамика добычи и прироста запасов
газового конденсата



Конденсат

Сырой

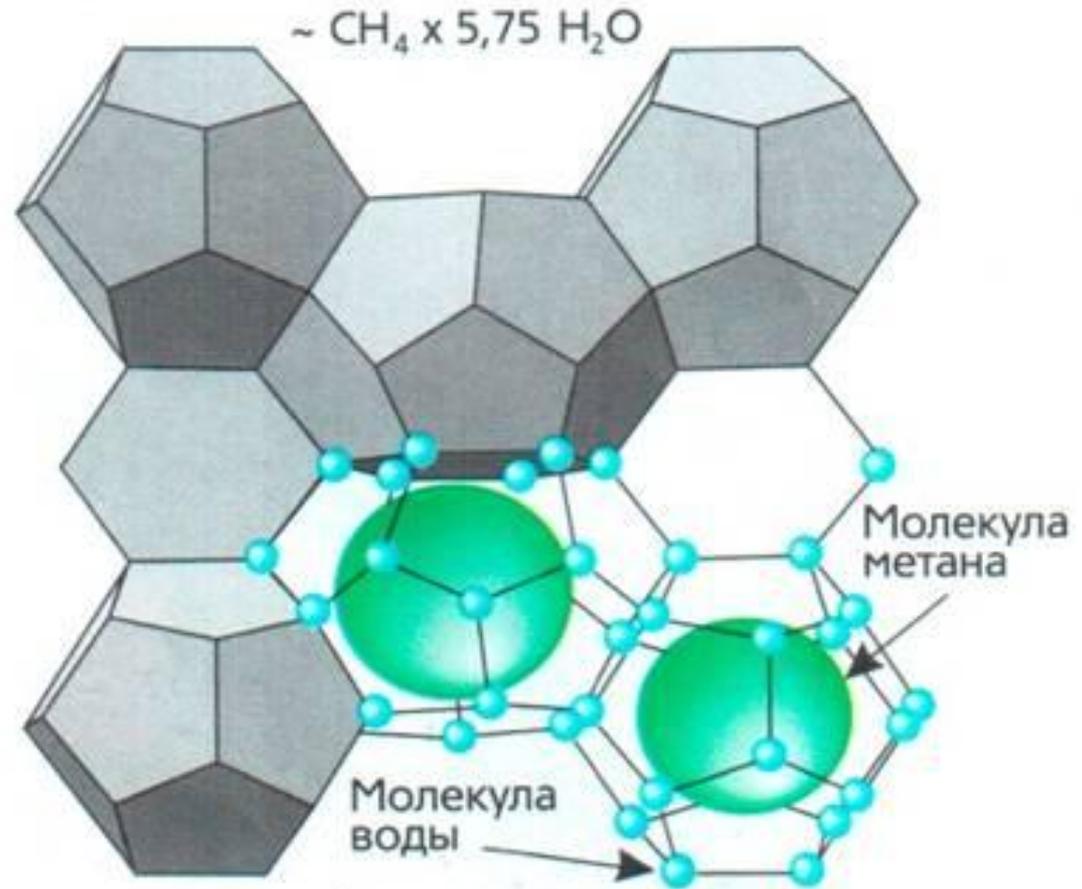
представляет собой жидкость, которая выпадает из газа непосредственно в промышленных сепараторах при давлении и температуре сепарации. Он состоит из жидких при стандартных условиях УВ. т.е. из пентанов и высших ($C_{5+высш}$), в которых растворено некоторое количество газообразных УВ-бутанов, пропана и этана, а также H_2S и других газов.

Стабильный

состоит только из жидких УВ — пентана и высших ($C_{6+высш}$) Его получают из сырого конденсата путем дегазации последнего. Температура выкипания основных компонентов конденсата находится в диапазоне 40—200°C. Молекулярная масса 90—160. Плотность стабильного конденсата в стандартных условиях изменяется от 0,6 до 0,82 г/см³ и находится в прямой зависимости от компонентного углеводородного состава.

Газогидраты

Гидраты газов представляют собой твердые соединения (клатраты), в которых молекулы газа при определенных давлении и температуре заполняют структурные пустоты кристаллической решетки, образованной молекулами воды, соединенными водородной связью.





1-7 Залежи метана

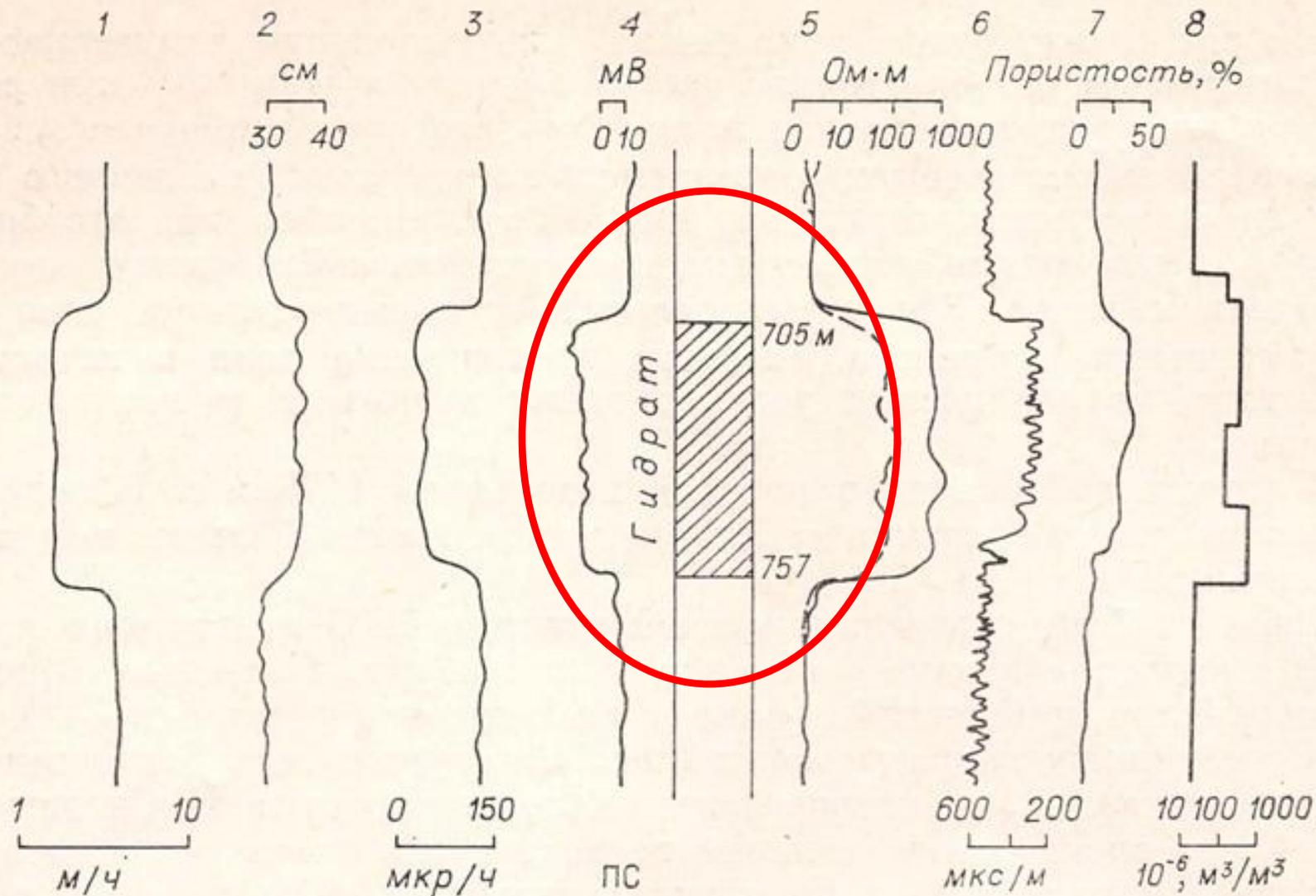
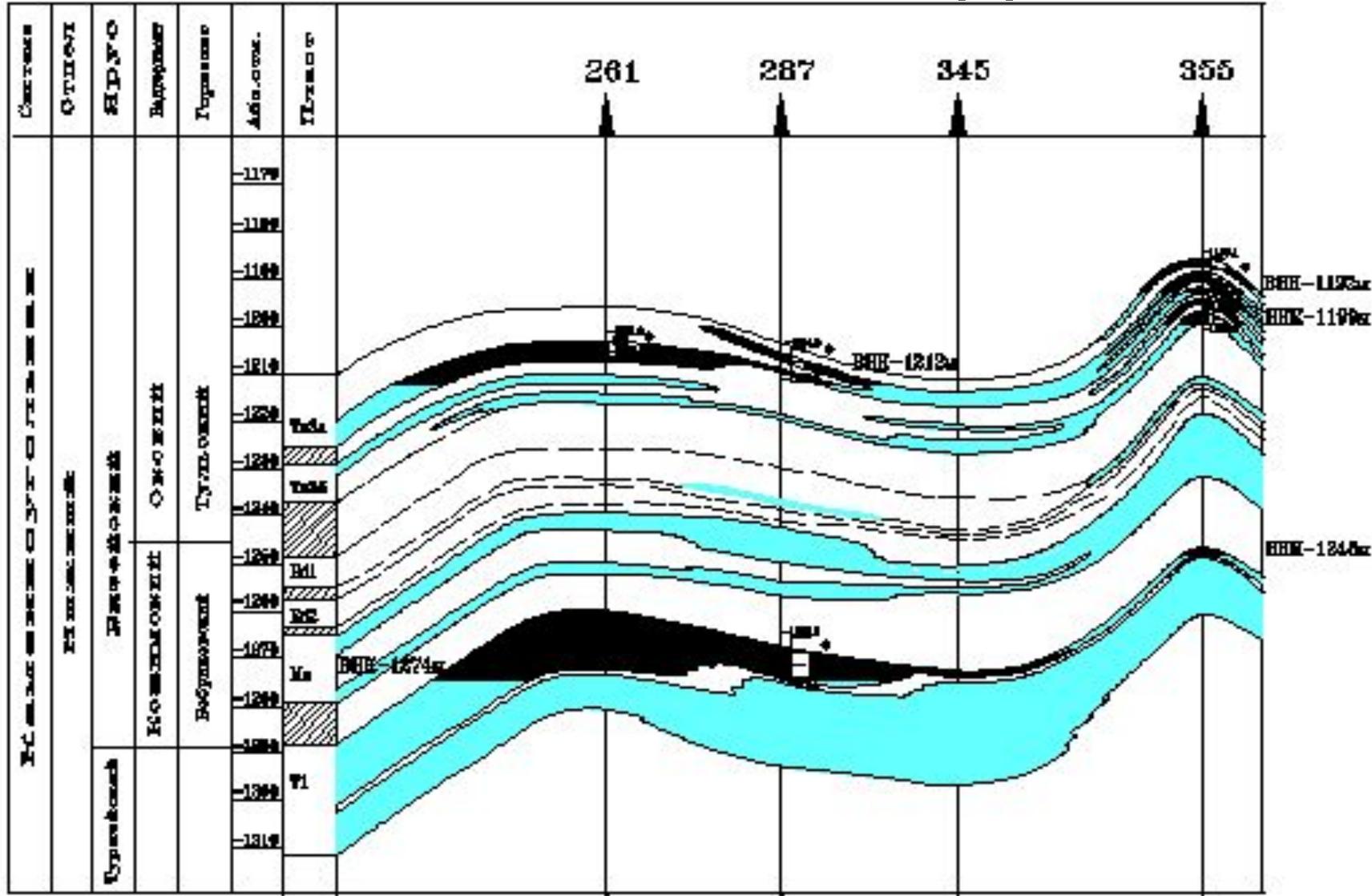


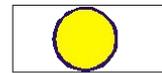
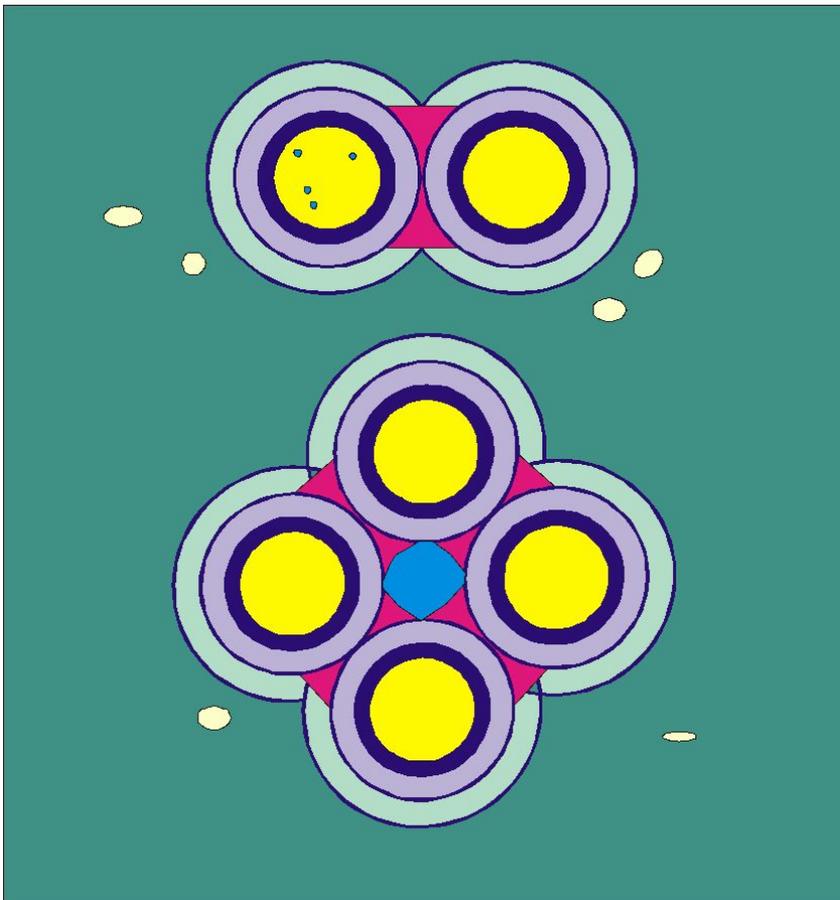
Рис. 2. Обобщенная характеристика каротажных кривых в скважине.

1 — скорость проходки в интервале ЗГО; 2 — кавернометрия; 3 — гамма-каротаж; 4 — естественная поляризация (ПС); 5 — электросопротивление; 6 — акустический каротаж; 7 — нейтронный каротаж (измерения пористости); 8 — резистивиметрия (содержание газа в буровом растворе).

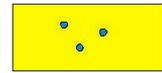
ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ



Формы залегания воды в породах.



1



2



3



4



5



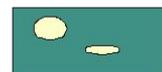
6



7



8



9

. Воды в породах (по А.А.Карцеву):

- 1-минеральные частицы пород; 2-минералы с включениями воды;
- 3-адсорбированная; 4-литосорбированная; 5-капиллярная; 6-стыковая (пендулярная); 7-сорбционно-замкнутая; 8-свободная гравитационная; 9-

Воды нефтяных (газовых) месторождений



Химическая классификация подземных вод по В.А. Сулину

	Тип вод	r_{Na}/r_{Cl}	$r_{Na}-r_{Cl}$	$r_{Cl} - r_{Na}$
			r_{SO_4}	r_{Mg}
I	сульфатно-натриевый	>1	<1	-
II	гидрокарбонатно-натриевый	>1	>1	-
III	хлоридно-кальциевый	<1	-	>1
IV	хлоридно-магниевый	<1	-	<1

Каждый тип вод по преобладающему аниону делится на три группы — хлоридную, сульфатную и гидрокарбонатную. По преобладающему катиону группы делятся на подгруппы — **натриевую, магниевую и кальциевую.**

Физико-химические свойства пластовых вод

- **Вязкость** воды в пластовых условиях зависит, в основном, от температуры и минерализации. От давления вязкость зависит слабо. Наибольшую вязкость имеют хлоркальциевые воды (в 1,5-2 раза больше чистой воды).
- **Минерализация** воды – содержание растворённых солей в г/л. По степени минерализации пластовые воды делятся на четыре типа:
 - рассолы ($Q > 50$ г/л);
 - солёные ($10 < Q < 50$ г/л);
 - солоноватые ($1 < Q < 10$ г/л);
 - пресные ($Q < 1$ г/л).

Минерализация пластовой воды растёт с глубиной залегания пластов.

По типу растворённых в воде солей различают:

- 1) жесткие - хлоркальциевые или хлормагниевого;
- 2) щелочные - гидрокарбонатнатриевые.

Главными составными большинства пластовых вод являются хлористый натрий NaCl , хлористый кальций CaCl_2 и хлористый магний MgCl_2 .

Физико-химические свойства пластовых вод

- **Коэффициент сжимаемости воды** характеризует изменение единицы объёма воды при изменении давления на единицу:

$$\beta_v = \frac{\Delta V}{\Delta P \cdot V}$$

Коэффициент сжимаемости воды изменяется в пластовых условиях в пределах $3,7 \cdot 10^{-10} - 5,0 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$

- **Объёмный коэффициент** пластовой воды характеризует отношение удельного объёма воды в пластовых условиях к удельному объёму воды в стандартных условиях:

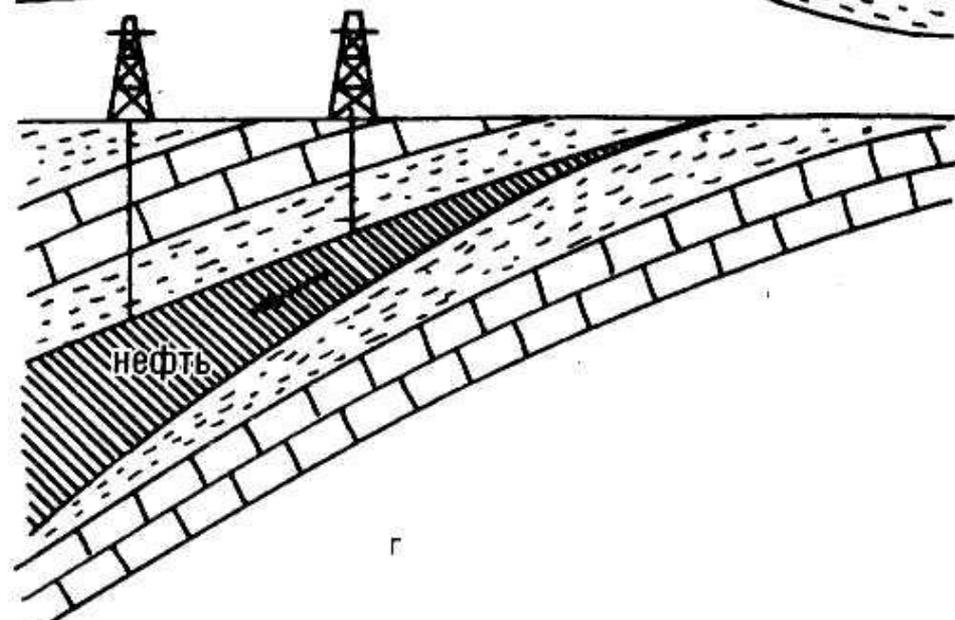
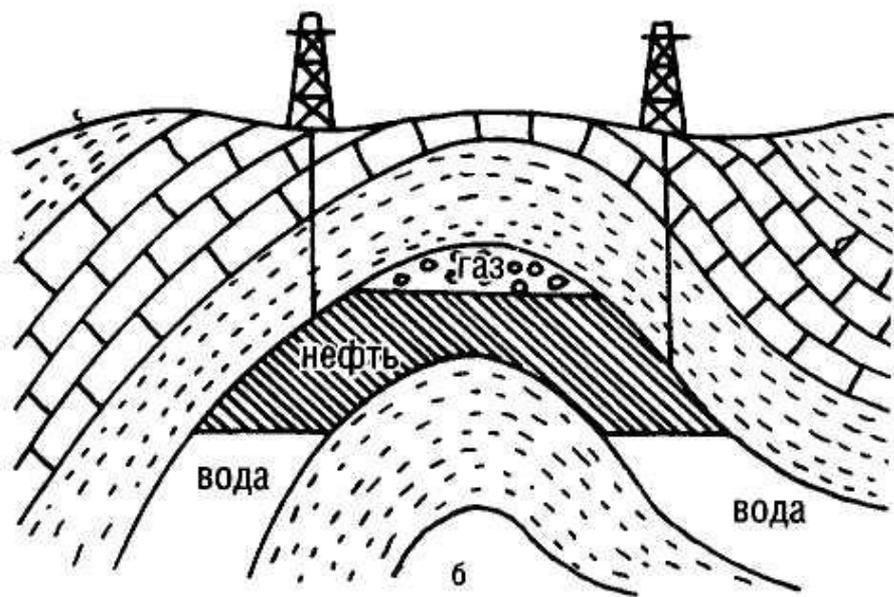
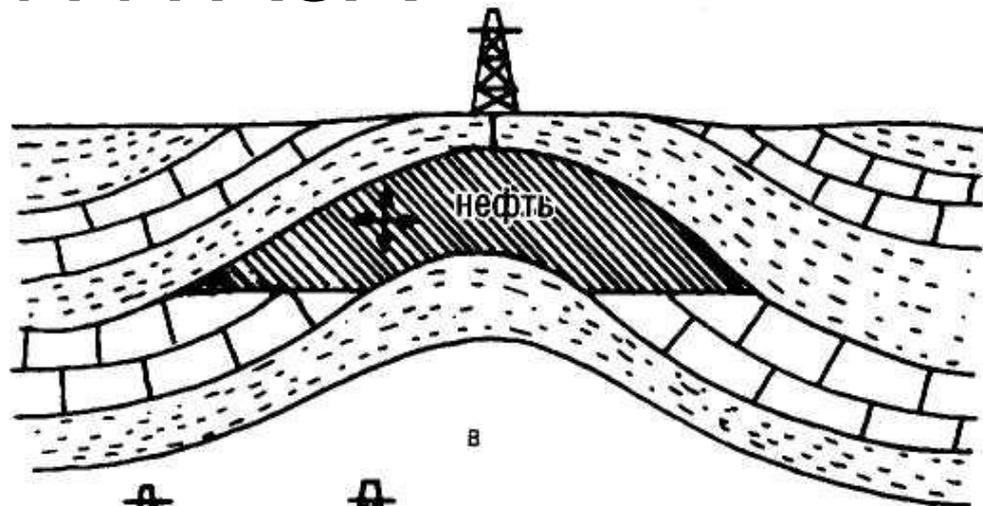
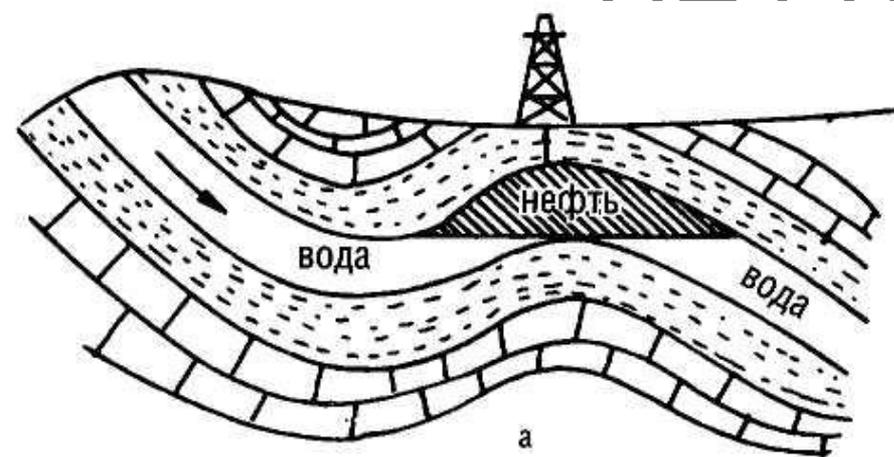
$$B_{п.в} = \frac{V_{\text{пласт}}}{V_{\text{су}}}$$

Увеличение пластового давления способствует уменьшению объёмного коэффициента, а рост температуры – увеличению. Объёмный коэффициент изменяется в пределах 0,99-1,06.

Физико-химические свойства пластовых вод

- **Плотность** пластовых вод сильно зависит от минерализации, т.е. содержания растворённых солей. В среднем плотность пластовой воды составляет 1010-1210 кг/м³.
- **Газосодержание** пластовой воды не превышает 1,5— 2,0 м³/м³, обычно оно равно 0,2—0,5 м³/м³. В составе водорастворенного газа преобладает метан, затем следует азот, углекислый газ, гомологи метана, гелий и аргон.
- **Растворимость газов в воде** значительно ниже их растворимости в нефти. При увеличении минерализации воды их растворимость уменьшается.
- **Поверхностное натяжение** пластовой воды, т.е. свойство ее противодействовать нормальным силам, приложенным к ее поверхности и стремящимся изменить ее форму, в значительной степени зависит от химического состава и при соответствующей химической обработке воды может быть значительно снижено.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА

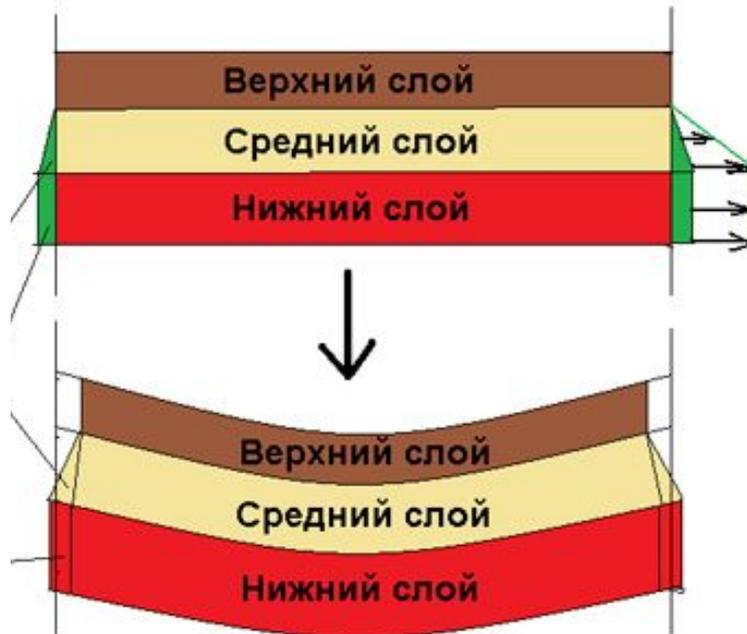


Горное давление –

создается суммарным действием на породы геостатического и геотектонического давления.

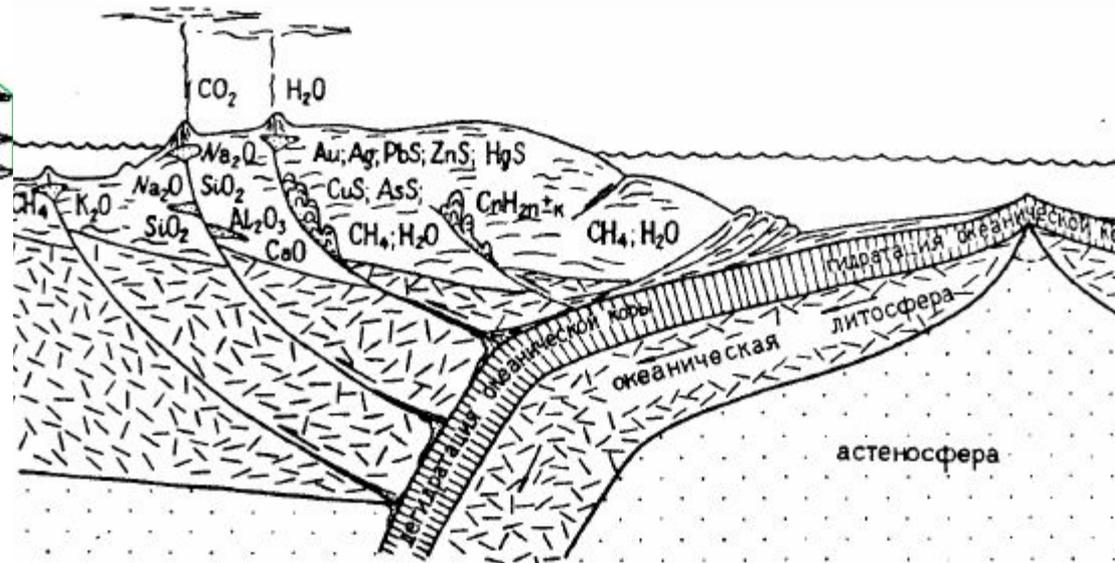
Геостатическое давление

- давление вышележащих горных пород (от поверхности земли до точки замера).



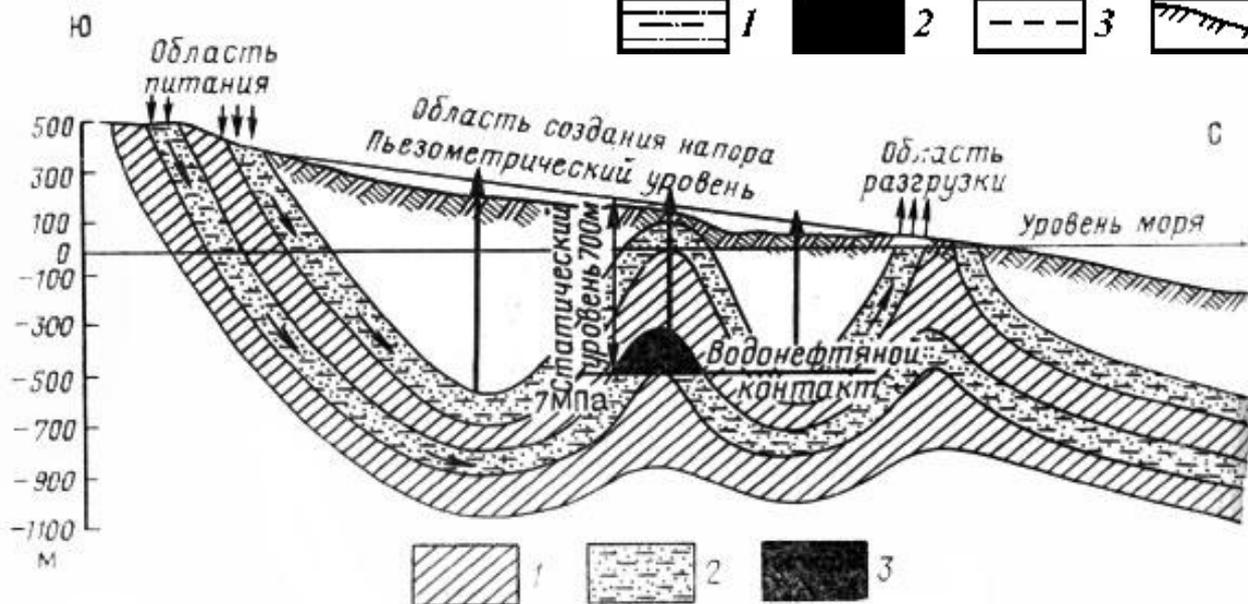
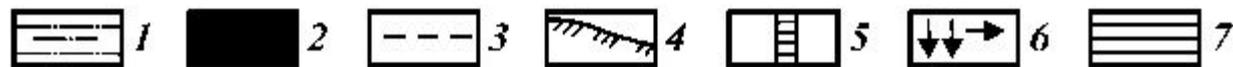
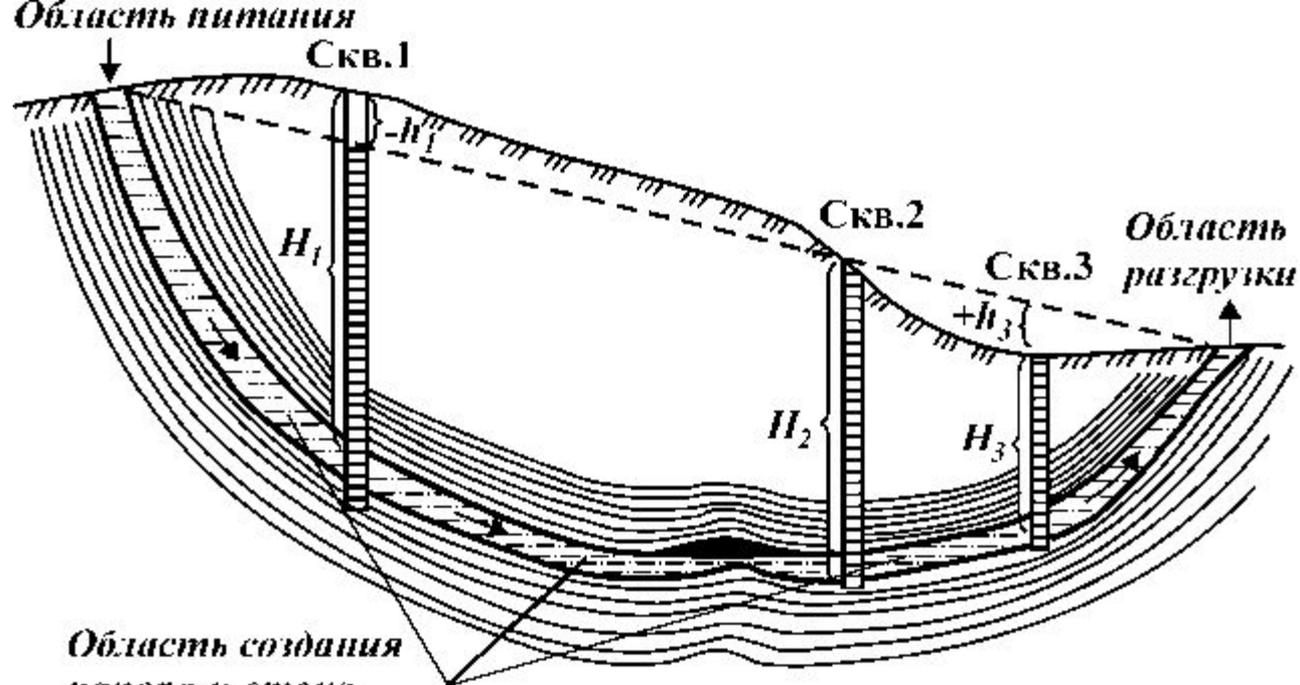
Геотектоническое давление

– отражение напряжений, создаваемых в земной коре различными непрерывно-прерывистыми тектоническими



НАЧАЛЬНОЕ ПЛАСТОВОЕ ДАВЛЕНИЕ

- **Пластовое давление** — один из важнейших факторов, определяющих энергетические возможности продуктивного пласта, производительность скважин и залежи в целом.
- **Под пластовым понимают давление, при котором в продуктивном пласте нефть, газ, вода, а в водоносном — вода находятся в пустотах пластов-коллекторов.**



ТЕМПЕРАТУРА ПЛАСТА

- Данные замеров температур могут быть использованы для определения геотермической ступени и геотермического градиента.
- Геотермическая ступень - *расстояние в метрах, при углублении на которое температура пород закономерно повышается на 1 °С.*

ПРИРОДНЫЕ РЕЖИМЫ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА

Природным режимом залежи

*называют совокупность
естественных сил (видов энергии),
которые обеспечивают
перемещение нефти или газа в
пласте к забоям добывающих
скважин.*

режимы нефтяных залежей

- водонапорный,
- упруговодонапорный,
- газонапорный (режим газовой шапки),
- растворенного газа,
- Гравитационный

