

*Общие представления о  
месторождениях нефти и  
газа*

**Андреева Наталья Николаевна,  
д.т.н., профессор**

# Краткая история развития нефтедобычи

Нефть является давним спутником человека. Во многих географических областях земли были известны ее естественные проявления, пока предпринимательская инициатива не привела к желанию использовать полезные нефти в промышленных масштабах.

Первая в мире нефтяная компания была создана в 1854 г. – Pennsylvania Rock Oil Co., разработка нефтяного месторождения Ойл Крик на северо-западе штата Пенсильвания.

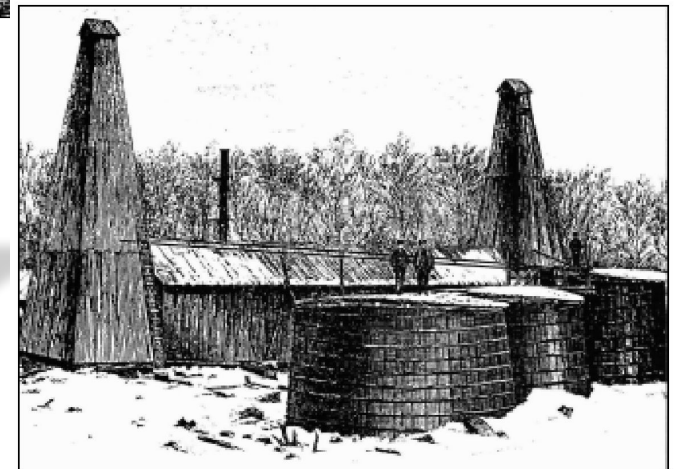
Первая нефтяная скважина была пробурена 27 августа 1859 г. глубиной 69 футов (21 м) в окрестностях г. Титусвилль полковником Дрейком. В России недалеко от Майкопа первую скважину пробурил полковник Новосильцев, там же был построен первый деревянный трубопровод длиной 17 тысяч сажень.

Первый нефтеперерабатывающий завод по выработке осветительного керосина (единственного нефтепродукта, использовавшегося в то время) был создан в Нью-Йорке в 1865 г.

# Краткая история развития нефтедобычи

В 1861 г. предприниматель Дж. Д. Рокфеллер организовал нефтяную компанию Standard Oil Co. в г. Кливленде (штат Огайо, США). В течение 70-80-х годов XIX в. эта компания по сути дела монополизировала всю нефтедобычу, переработку нефти и сбыт керосина в США.

Огромным стимулом развития нефтяной промышленности стали появление автомобилей и развитие авиации. На жидкое топливо стал переходить железнодорожный, морской и речной транспорт. В 1907 г. в г. Сент-Луис появилась первая бензоколонка.

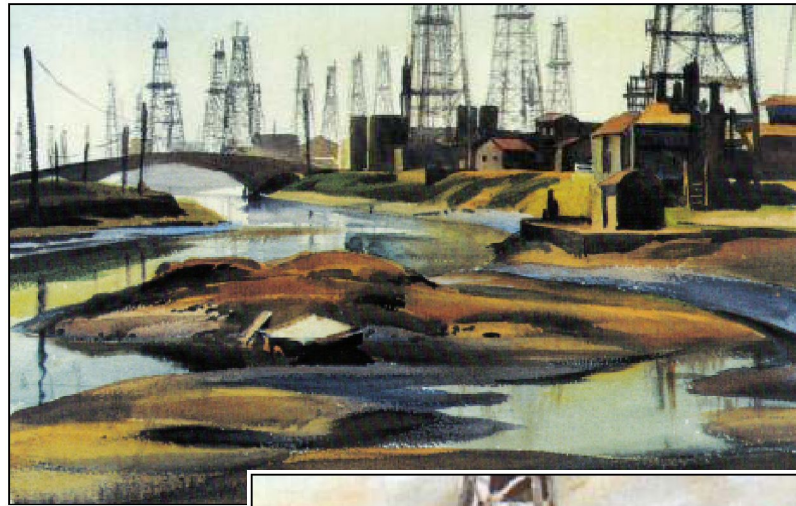


# Краткая история развития нефтедобычи

В России добыча нефти началась в небольших объемах в 60-е годы XIX столетия на Северном Кавказе, но получила более широкое развитие в 70-е годы на Апшеронском полуострове вблизи Баку. Добыча была организована группой российских промышленников.

Функционировали также компании, организованные иностранцами - братьями Нобелями и Ротшильдом. Вывоз добытой нефти осуществлялся по железной дороге и морем через Батумский

порт (на экспорт).



разработала: Андреева Н.Н., д.т.н.,  
профессор.

# Краткая история развития нефтедобычи

В начале XX в. началась добыча нефти в Ираке (1901— 1904 гг.), Иране (1906-1912 гг.). В это же время был построен первый в регионе Персидского залива нефтеперерабатывающий завод (г. Ибадан, Иран, 1912 г.). В 1912 г. английская компания Shell и голландская Royal Dutch образовали конгломерат под названием Royal Dutch Shell, ставший затем крупнейшей нефтегазовой компанией мира. В 1922 г. началась добыча нефти в Венесуэле (разработку месторождения Ла-Роза и добычу вела компания Standard Oil of Indiana). Через несколько десятков лет она и другие нефтяные компании, работавшие в Венесуэле, были национализированы, и образовалась государственная компания Petroleos de Venezuela, с которой организовывает сотрудничество Россия.

В Иране с 1906 г. добычу нефти вела англо-иранская компания (Anglo-Persian Oil Co.), превратившаяся после национализации нефтяной промышленности страны в British Petroleum (BP).

# Краткая история развития нефтедобычи

В начале 20-х годов стала добываться нефть в Мексике после открытия в 1910 г. знаменитым геологом Эверретом Ли де Гойером "мексиканской золотой линии" - цепи месторождений в Мексиканском заливе (GoldenLine Fields).

В 30-50 годы в мировом нефтяном секторе господствовало несколько крупных транснациональных компаний, получивших название "7 сестер": Exxon, Mobil, Chevron, Texaco, Gulf, British Petroleum, Royal Dutch Shell. Впоследствии к ним присоединилась французская компания Compagnie Francaise du Petrole. Картель "7 сестер" монополизировал разведку и добычу в большинстве стран, добывающих нефть, по соглашению о "красной черте". По договоренности с США, Великобританией и Францией картель определял территории, куда не допускались компании других стран. Кроме этого картель контролировал транспортировку, переработку и сбыт.

# Краткая история развития нефтедобычи

После Второй мировой войны стала быстро наращиваться добыча нефти в Саудовской Аравии, Ираке, Кувейте, других странах Персидского залива, а также в Алжире, Ливии, Венесуэле, Бразилии, Индонезии. В 1947 г. было открыто крупнейшее в мире месторождение Гавар в Саудовской Аравии. Одновременно шел процесс деколонизации, велась национально-освободительная борьба, образовывались новые независимые государства, некоторые из которых национализировали предприятия нефтяного сектора.

Были созданы национальные нефтяные компании в основных нефтедобывающих странах. В 1960 г. ряд стран в противовес картелю "7 сестер" образовали картельную группу ОПЕК (Organization of petroleum exported countries - OPEC). Одновременно росла добыча нефти в США (за счет освоения месторождений УВ Аляски), в СССР (открытие западносибирских месторождений), в западноевропейских странах, в частности, Норвегии, Великобритании (после освоения месторождений Северного моря).

# Краткая история развития нефтедобычи

*Бурное развитие нефтяной и газовой промышленности привело к появлению совершенно новых дисциплин:*

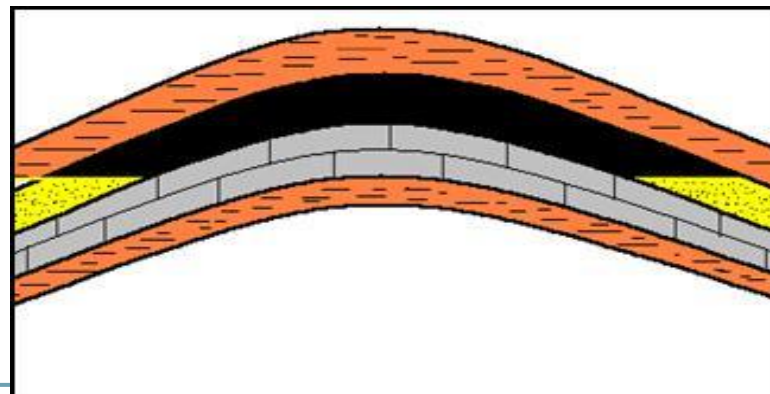
- ❑ физика нефтяного пласта, характеризующая свойства пласта-коллектора и насыщающих его нефти, газа, конденсата и воды;
- ❑ геология нефти и газа, дающая представление о строении пласта и запасах углеводородов в нем;
- ❑ подземная гидродинамика, описывающая движение нефти и газа в пласте;
- ❑ проектирование разработки и обустройства месторождений углеводородов;
- ❑ технология переработки углеводородов.

Эти науки позволяют систематизировать наши знания о месторождениях углеводородов, прогнозировать развитие отрасли, ставить стратегические задачи как на уровне государства, отдельного региона, так и предприятия.



# Общие представления о месторождениях углеводородов

**Месторождение нефти и газа** — скопление углеводородов (нефти, газа и газоконденсата) в одной или нескольких залежах, связанных территориально, общностью геологического строения и нефтегазоности. Под территориальной связанностью нескольких залежей понимается общность их внешнего контура, то есть полное или частичное перекрытие их контуров в проекции на земную поверхность.



**Залежь углеводородов** — естественное скопление углеводородов (нефти и/или газа) в ловушке, целостная флюидодинамическая система. Воздействие на любую из ее участков (отбор нефти или газа, закачка законтурной воды или газа и т. д.) неизбежно отражается на всей залежи. В подавляющем большинстве случаев залежи контактируют с пластовой водой.

# Классификация месторождений УВ по типу

## По фазовому соотношению нефти и газа:

- **нефтяные**, содержащие только нефть, насыщенную в различной степени газом;
- **газонефтяные**, в которых основная часть залежи нефтяная, а газовая шапка не превышает по объему условного топлива нефтяную часть залежи;
- **нефтегазовые**, к которым относятся газовые залежи с нефтяной оторочкой, в которой нефтяная часть составляет по объему условного топлива менее 50 %;
- **газовые**, содержащие только газ;
- **газоконденсатные**, содержащие газ с конденсатом;
- **нефтегазоконденсатные**, содержащие нефть, газ и конденсат.

## По значениям рабочих дебитов:

Клас с	Залежь	Дебит нефти, т/сут	Дебиты газа, м3/сут
1	Высокодебитная	Более 100	Более 1 млн.
2	Среднедебитная	10 – 100	100 тыс. – 1 млн
3	Низкодебитная	2 – 10	20 тыс. – 100 тыс.
4	Непромышленная	Менее 2	Менее 20 тыс.

# Классификация месторождений УВ по запасам

В настоящее время в нефтегазовой промышленности России применяется «Классификация запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов», утвержденная приказом № 298 МПР РФ от 1 ноября 2005 г.

## *По величине извлекаемых запасов:*

**уникальные** — более 300 млн т нефти или 500 млрд м<sup>3</sup> газа;

**крупные** — от 30 до 300 млн т нефти или от 30 до 500 млрд м<sup>3</sup> газа;

**средние** — от 3 до 30 млн т нефти или от 3 до 30 млрд м<sup>3</sup> газа;

**мелкие** — от 1 до 3 млн т нефти или от 1 до 3 млрд м<sup>3</sup> газа;

**очень мелкие** — менее 1 млн т нефти, менее 1 млрд м<sup>3</sup> газа.

Для справки: На государственном балансе РФ находится более 2800 месторождений различных типов и запасов, из них около 2000 эксплуатируются.

# Запасы углеводородов в мире

В мире существует несколько видов методик подсчетов запасов углеводородов и классификаций месторождений. Если их адаптировать к российской системе, то общее количество доказанных запасов углеводородов на планете составит:

**Нефть** - 319 млрд. тонн,  
**Природный газ** - 920 трлн.м3,  
**Сланцевый газ** - 200 трлн.м3,  
**Угольный метан** - 120 трлн.м3.

# Управление запасами углеводородов в РФ







## Основные особенности российского законодательства:

- ❑ все запасы принадлежат государству и находятся на его балансе независимо от стадии разработки месторождения;
- ❑ постановка запасов на баланс осуществляется Государственной комиссией по запасам (ГКЗ) после выполнения комплекса геологоразведочных работ и подсчета запасов;
- ❑ недропользование осуществляется согласно полученной лицензии, в которой отражается величина запасов и особые условия их использования, продиктованные интересами государства;
- ❑ до начала разработки месторождения составляется комплекс проектных документов: технико-экономическое обоснование коэффициента извлечения нефти (газа, конденсата), технический проект пробной эксплуатации, проекты на строительство скважин, проект обустройства под пробную эксплуатацию;
- ❑ все процедуры обращения с запасами контролируются ведомствами, входящими в состав министерства природных ресурсов.

# Обращение с запасами углеводородов в США и Канаде

- ❑ Главное отличие – собственник участка земли одновременно является собственником полезных ископаемых, находящихся в недрах.
- ❑ Принципиальные отличия системы налогообложения – недропользователь платит налог на собственность, роялти, налог на добычу и налог на прибыль.
- ❑ Это стимулирует наиболее полное изъятие углеводородов из недр, развитие новых технологий работы с фондом скважин вместо экстенсивного пути расширения территории работ.
- ❑ Отсутствуют приписки запасов с целью капитализации компании.
- ❑ Все данные по запасам администрируются Горным бюро, входящим в состав министерства внутренних дел.
- ❑ Основой государственного регулирования является государственный надзор Министерства энергетики за деятельностью недропользователей посредством обработки и анализа сложного комплекса данных, в том числе получаемых независимо от желания недропользователя данных по замеру продукции.

# Гигантские (крупнейшие) и супергигантские (уникальные) нефтяные месторождения

номер	государства	месторождение/группа месторождений	год открытия	запасы (млрд. тонн)	оператор разработки	нефтегазоносный бассейн
1		Чиконтепек	1926 (2009)	22,1	Pemex	Мексиканский залив
2		Аль-Гавар	1948	20	Saudi Aramco	Персидский залив
3		Большой Бурган	1946	13	Kuwait Petroleum Corp	Персидский залив
4		Кариока Сугар Лоаф	2008	11	Petrobras	Сантос
5		Сафания-Хафджи	1951	10,35	Kuwait Petroleum Corp, Saudi Aramco	Персидский залив
6		Шельф Боливар	1917	8,3	Petroleos de Venezuela	Озеро Маракайбо
7		Верхний Закум	1969	8,2	ADNOC, ExxonMobil, Japan Oil Development Co.	Персидский залив
8		Самотлорское	1965	7,1 [1] <a href="#">↗</a>	ТНК-BP	Западная Сибирь
9		Северное/Южный Парс	1991	7	Qatar Gaz, Petropars	Персидский залив
10		Кашаган Западный, Восточный и Юго-Западный	2000	6,4	ENI, КазМунайГаз, Chevron, Total, Shell	Прикаспийская впадина
11		Дацин	1959	6,3	PetroChina	Сунляо
12		Группа месторождений Кантарел	1971	5,7	Pemex	Мексиканский залив
13		Азадеган Северный и Южный	1999	5,7 [2] <a href="#">↗</a>	НИОС, ЛУКОЙЛ	Персидский залив
14		Эр-Румайла Северная и Южная	1953	5,2		Персидский залив
15		Ромашкинское	1948	5	Татнефть	Поволжье
16		Приобское	1982	5	Роснефть, Газпром нефть, Русснефть	Западная Сибирь
17		Фердоус	2003	4,9	НИОС	Персидский залив
18		Комплекс Марлин	1985	4,3	Petrobras	Кампус
19		Даште-Абадан	2001	4,1		Персидский залив
20		Ахваз	1958	4,1	НИОС	Персидский залив
21		Серир	1961	3,8		Сирт
22		Манифа	1966	3,7		Персидский залив
23		Марун	1964	3,5	НИОС	Персидский залив
24		Прудхо Бэй-Орайон	1969	3,5	BP	Аляска
25		Западная Курна	1999	3,44		Персидский залив
26		Меджнун	1977	3,3	Total	Персидский залив
27		Тенгиз	1979	3,1 [3] <a href="#">↗</a>	Chevron, КазМунайГаз	Прикаспийская впадина
28		Ядавалан	2003	3,0	Sinopec, НИОС	Персидский залив
29		Лулу-Эсфандиар		2,8		Персидский залив
30		Хурайс	1963	2,7		Персидский залив
31		Агаджари	1937	2,7	НИОС	Персидский залив
32		Гечсаран	1928	2,6	НИОС	Персидский залив
33		Халфая	1975	2,6	BHP	Персидский залив
34		Юрубчено-Тохомское	1982	2,5	Роснефть	Восточная Сибирь
35		Нижний Закум	1965	2,5	ADNOC	Персидский залив
36		Шайба	1968	2,4	Saudi Aramco	Персидский залив
37		Хасси-Мессауд	1956	2,4	Sonatrach	Сахара

разработала: Андреева Н.Н., д.т.н.,  
профессор.

# Гигантские (крупнейшие) и супергигантские (уникальные) нефтяные месторождения

38		Джек	2004	2,4	BP	Мексиканский залив
39		Ратави	1950	2,2	Shell, CanOxy, Petronas	Персидский залив
40		Киркук	1927	2,2		Персидский залив
41		Тупи-Йара	2006(2008)	2,1 [4] 	Petrobras	Сантос
42		Зулуф	1965	2,0	Saudi Aramco	Персидский залив
43		Лянторское	1966	2,0	Сургутнефтегаз	Западная Сибирь
44		Берри	1964	1,9		Персидский залив
45		Абкаиик	1946	1,9		Персидский залив
46		Баб	1963	1,8	ADNOC	Персидский залив
47		Фёдоровское	1971	1,8	Сургутнефтегаз	Западная Сибирь
48		Салымско-Правдинская группа		1,8	Салым Петролеум Девелопмент Н.В., Роснефть	Западная Сибирь
49		Раудатайн-Сабрия	1960-1961	1,8		Персидский залив
50		Тайбер Проспект	2009	1,8	BP, ConocoPhillips, Petrobras	Мексиканский залив
51		Ферейдун-Марджан	1966	1,7		Персидский залив
52		Кушк-Хусейние	2003	1,7	ЛУКОЙл	Персидский залив
53		Ноксал[5] 	2006	1,6	Pemex	Мексиканский залив
54		Комплекс Шенгли	1961	1,5		Бохайвань
55		Карамай	1897	1,5		Джунгария
56		Катиф	1946	1,5	Saudi Aramco	Персидский залив
57		Уренгойское	1966	1,5	Газпром	Западная Сибирь
58		Тевлинско-Руссинское	1971	1,5	ЛУКОЙл	Западная Сибирь
59		Мамонтовское	1965	1,4	Роснефть	Западная Сибирь
60		Уалкер Ридже		1,4		Мексиканский залив
61		Ван-Еганское		1,3	ЛУКОЙл	Западная Сибирь
62		Восточный Багдад	1989	1,3		Персидский залив
63		Тахэ		1,2 [6] 	Sinorec	Тарим
64		Наньпу	2007	1,2 [7] 	CNPC	Бохайвань
65		Карашыганак	1979	1,2		Прикаспийская впадина
66		Красноленинская группа		1,2	ТНК-BP, ЛУКОЙл	Западная Сибирь
67		Чанцин		1,2	PetroChina	Шаньси
68		Узень	1961	1,1	КазМунайГаз	Южный Мангышлак
69		Эн-Насирия	1975	1,1	Epi, Repsol	Персидский залив
70		Бу Хаса	1964	1,1	ADNOC	Персидский залив
71		Маунд	2003	1,1	NIOC	Персидский залив
72		Бибе-Хекиме	1961	1,0	NIOC	Персидский залив
73		Абу-Сафа	1966	1,0		Персидский залив
74		Даган		1,0 [8] 	Даганская нефтяная компания	Бохайвань
75		Кирикири-Хусепин		1,0	Petroleos de Venezuela	Ориноко
76		Купарук-Ривер	1978	1,0		Аляска
77		Эль-Фурриал		1,0	Petroleos de Venezuela	Западная Венесуэла

разработала: Андреева Н.Н., д.т.н.,

профессор.

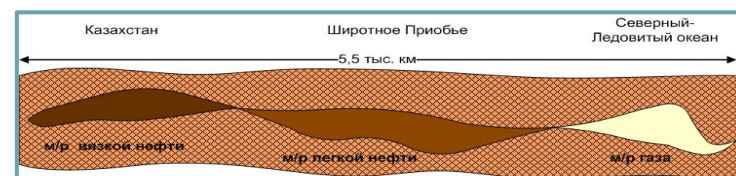
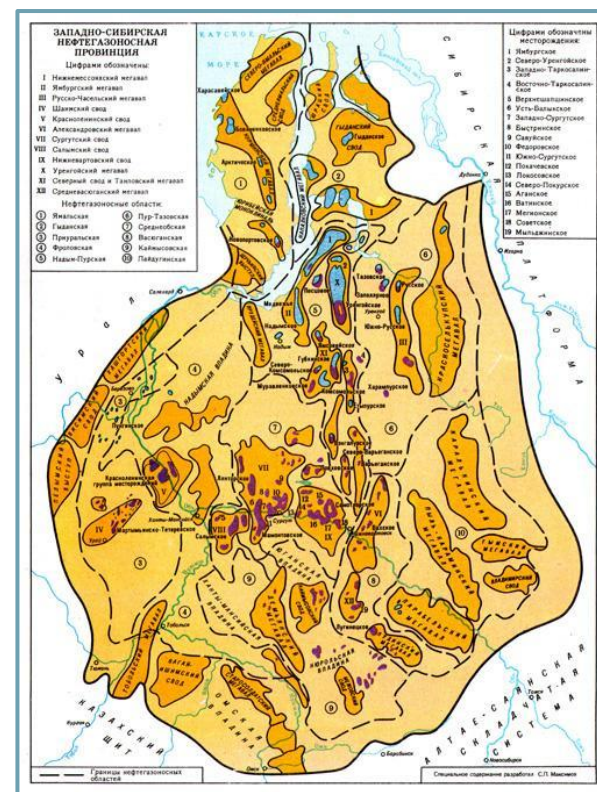


# Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция

Расположена на Западно-Сибирской равнине. На востоке ограничена рекой Енисей, на западе — Уральскими горами, на юге — границей с Казахстаном и Алтайскими горами, а на севере — Карским морем. Площадь 2,4 тыс.км<sup>2</sup>.

В Западно-Сибирской провинции выделяются 15 нефтегазоносных областей. Каждая из них, в свою очередь, включает несколько нефтегазоносных районов. Четыре области на севере провинции (Южно-Карская, Надым-Пурская, Пур-Тазовская, Ямальская, Гыданская и Усть-Енисейская) преимущественно газоносные. Восточно-Уральская, Приуральская и Краснотенинская на западе, Фроловская, Среднеобская и Каймысовская в центре, Васюганская, Пайдугинская и Предъенисейская на востоке — нефтегазоносные, содержат, в основном, ресурсы нефти.

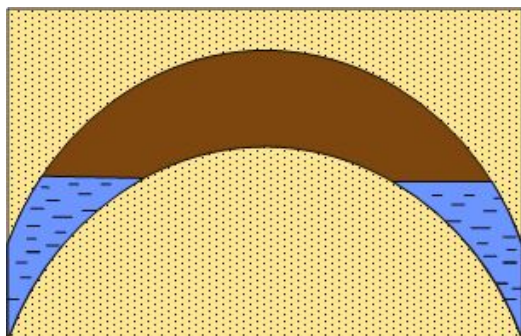
Всего в Западной Сибири открыто более 500 месторождений нефти, газа и газоконденсата. Крупнейшие месторождения — Уренгойское, Бованенковское, Самотлорское, Мамонтовское, Федоровское и т. д.



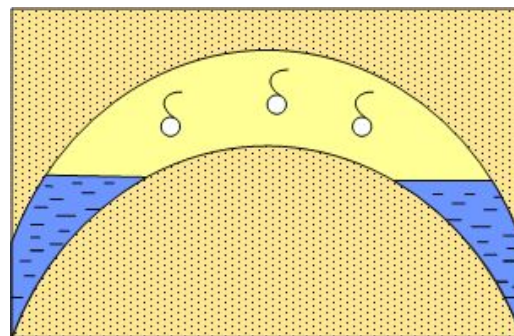
# Способы выявления скоплений углеводородов

- ❑ Открытые выходы углеводородов на земную поверхность;
- ❑ Геохимическое изучение образцов почвы (шурфование) с целью определения в них наличия и концентрации углеводородов;
- ❑ Проведение геофизического глубинного зондирования территорий для определения наличия геологических структур, являющихся потенциальными ловушками углеводородов;
- ❑ Дистанционное космическое и аэрозондирование для выявления строения земной коры;
- ❑ Бурение разведочных скважин на перспективных геологических структурах, определенных вышеуказанными методами;
- ❑ Открытия новых залежей на эксплуатирующихся месторождениях за счет притоков через трещины и разломы.

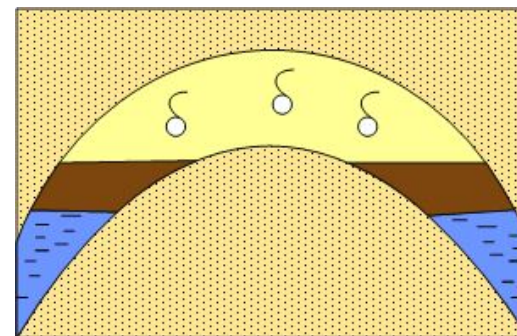
# Классификация залежей по фазовому соотношению нефти и газа



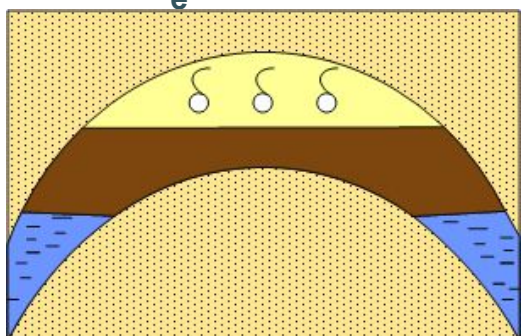
нефтяные



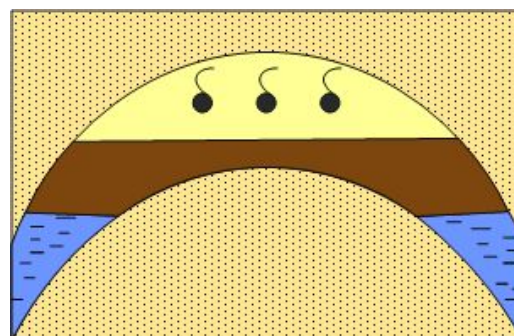
газовые



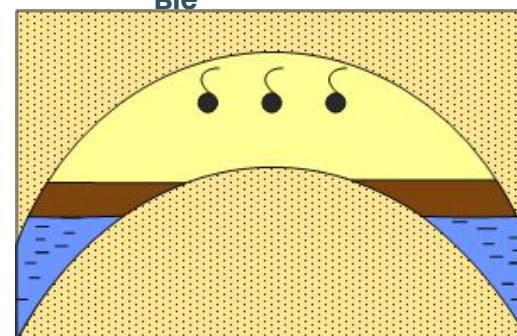
нефтегазовые



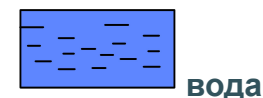
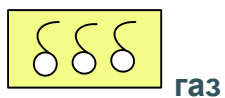
газонефтяные



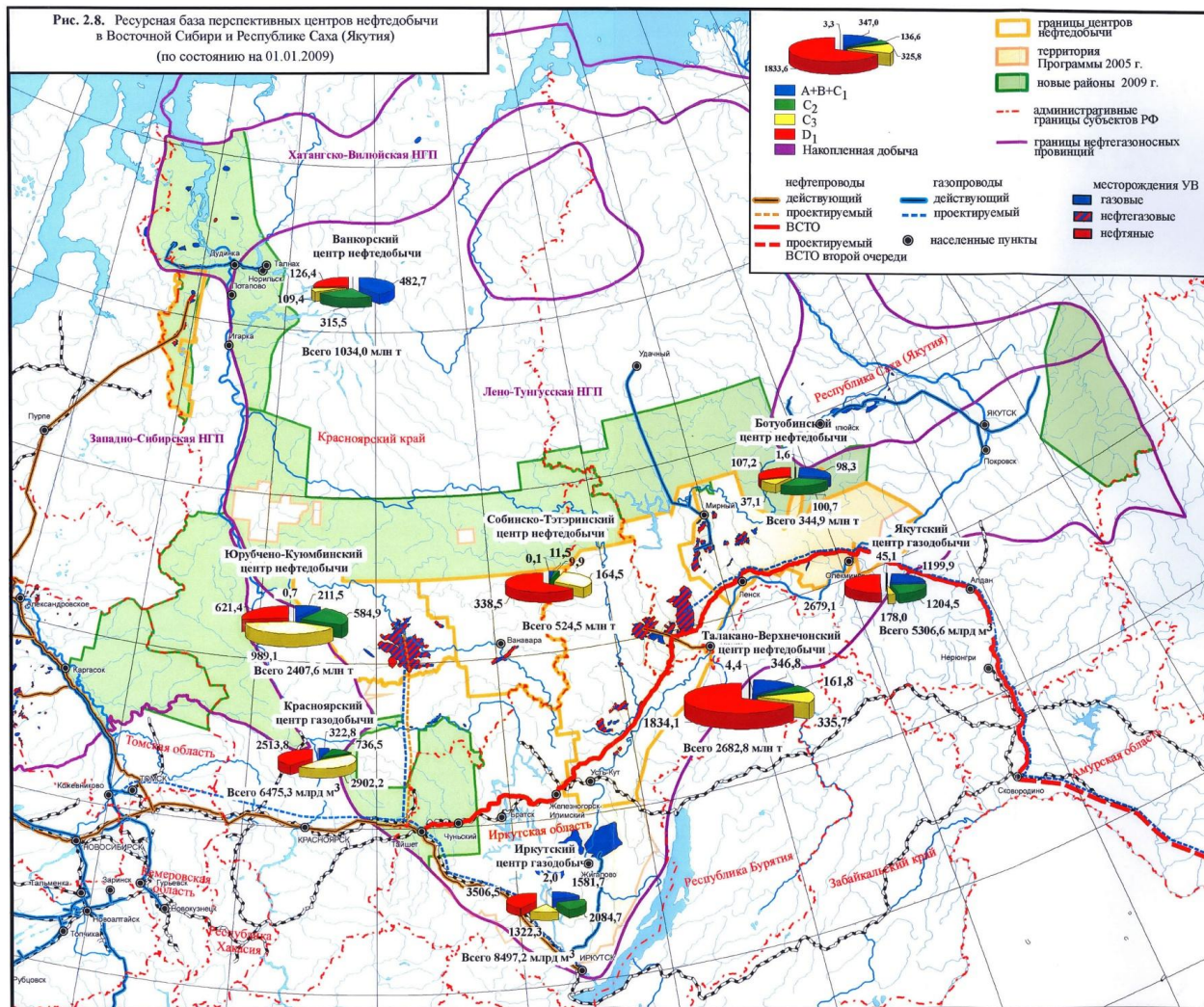
газоконденсатнонефтяные



нефтегазоконденсатные

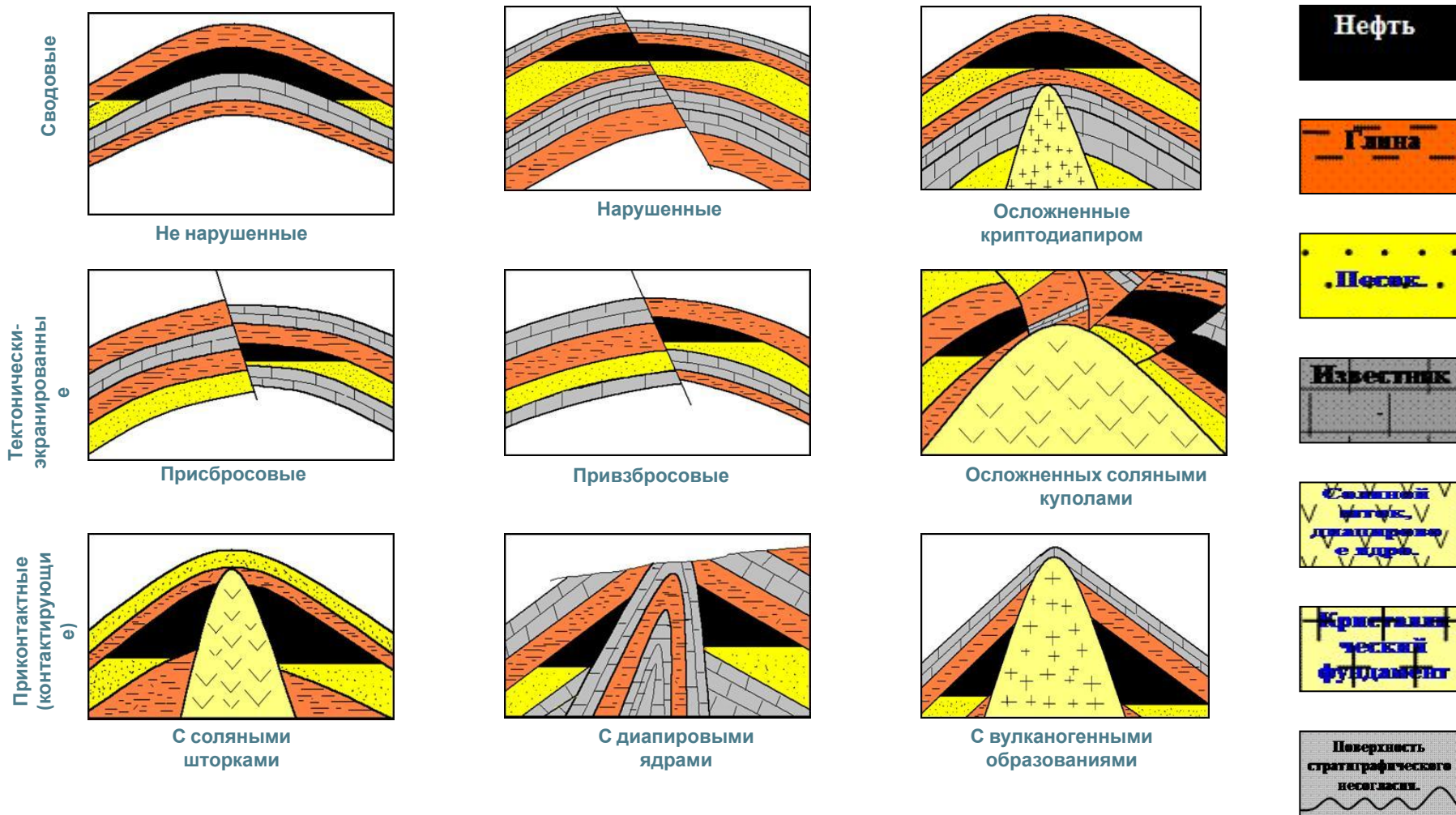


# Восточно-Сибирская нефтегазовая провинция



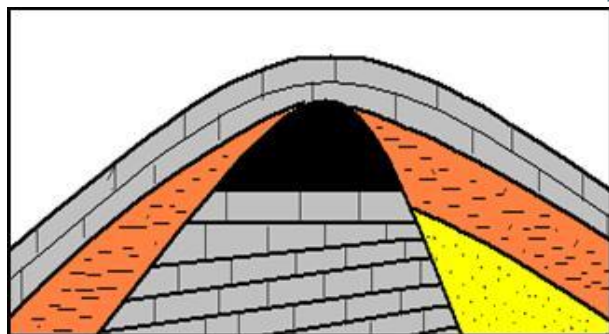
разработала: Андреева Н.Н., д.т.н.,  
профессор.

# Типы залежей. Залежи структурного класса

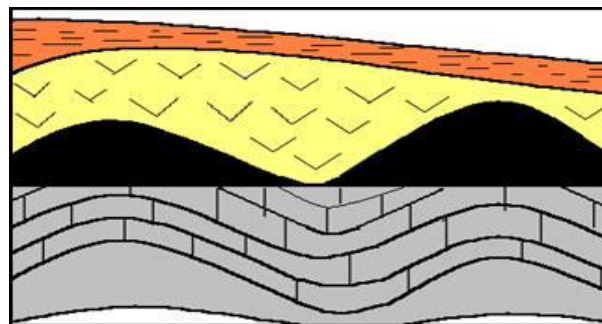


# Типы залежей

## Залежи рифогенного

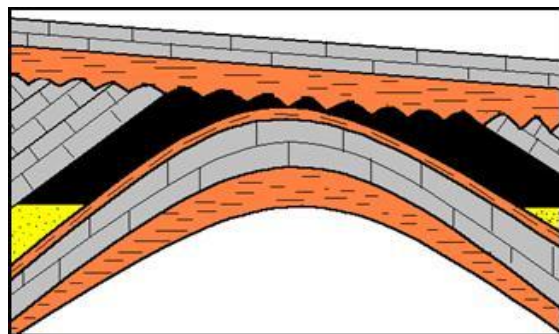


Одиночный рифовый массив

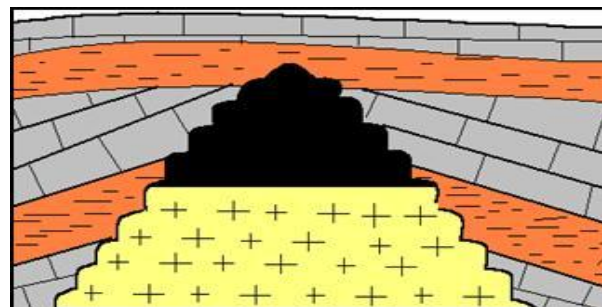


В группе рифовых массивов

## Залежи стратиграфического класса:



В пределах локальных структур



В погребенных выступах кристаллических массивов

Нефть

Глина

Песок

Известняк

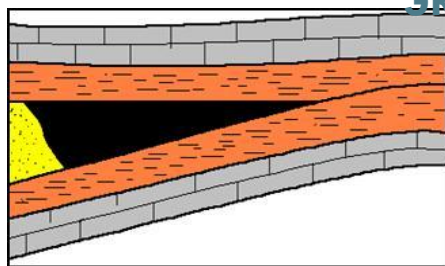
Солончак, диатомовые и др.

Кристаллический фундамент

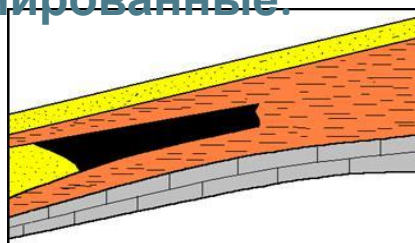
Поверхность стратиграфического несогласия

# Типы залежей литологического класса

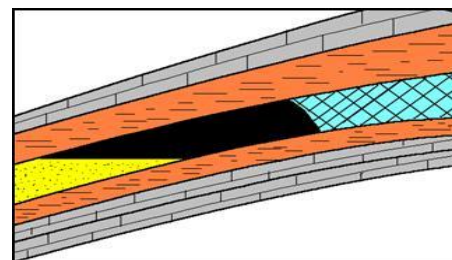
## Литологически экранированные:



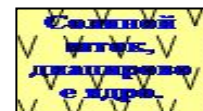
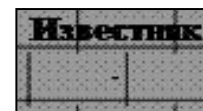
Выклинивание пласта-коллектора



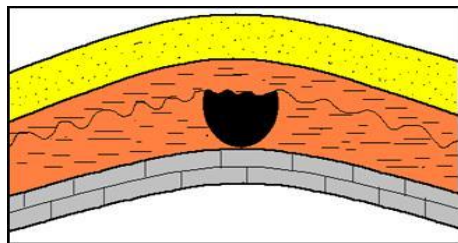
Замещение проницаемых пород непроницаемыми



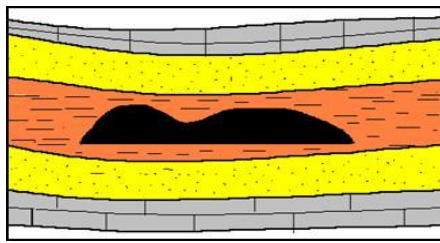
Запечатанные асфальтом



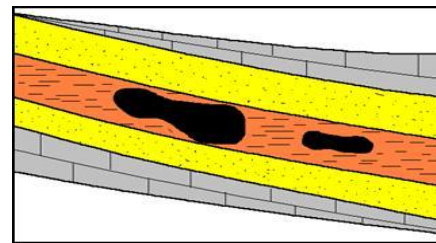
## Литологически ограниченные:



В песчаных образованиях ископаемых русел палеорек



В прибрежных песчаных валоподобных образованиях



В гнездообразно залегающих песчаных коллекторах

# Месторождения нефти Ближнего и Среднего Востока

Недра этого региона хранят около 65 млрд т нефти, или почти половину мировых запасов, из которых 10 млрд т уже извлечены. Запасы природного газа составляют около 26 трлн м<sup>3</sup>. Большая часть этого богатства сосредоточена в 63 гигантских месторождениях нефти и 10 гигантских месторождениях газа. Из ближневосточных 23 относятся к разряду супергигантов, которых в мире всего 33. В этой сравнительно небольшой части планеты вокруг Персидского залива к середине 80-х гг. было открыто 371 нефтяное и 55 газовых месторождений.





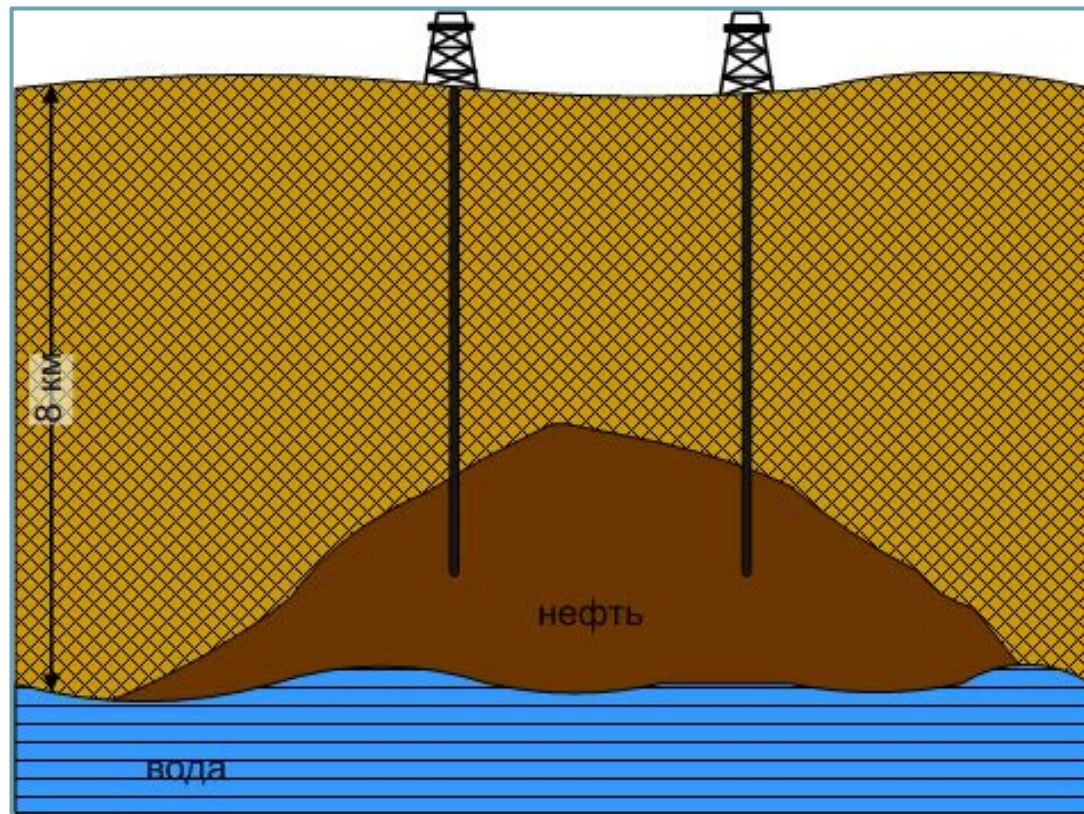
# Геологическое строение большинства месторождений Ближнего Востока

Месторождения приурочены к погребенным рифовым куполам, нефтенасыщенная мощность достигает 2-3 км.

Сложности эксплуатации месторождений заключаются в следующих факторах:

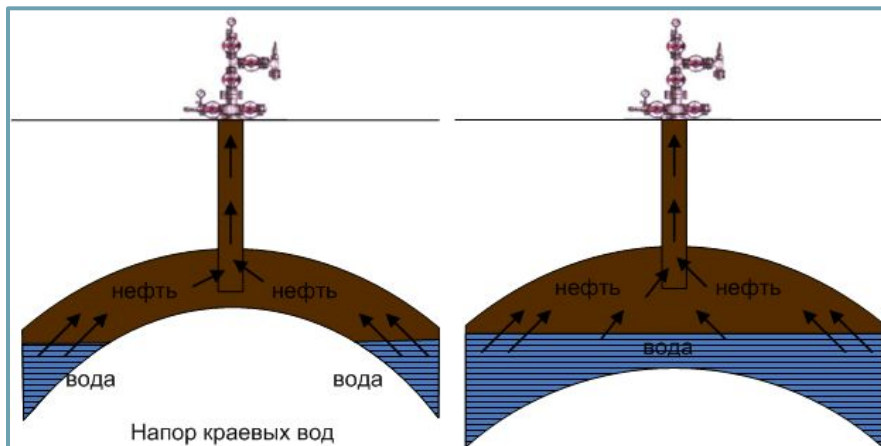
- Аномально высокие пластовое давление (до 100 МПа) и температура;
- Гигантский перепад давления от забоя скважины до устья;
- Дебиты скважин до 20 тыс. т/сут, что обуславливает применение уникальной

оснастки устья скважин, прошедшей сертификацию Lloyd'a.



# Режимы работы пласта

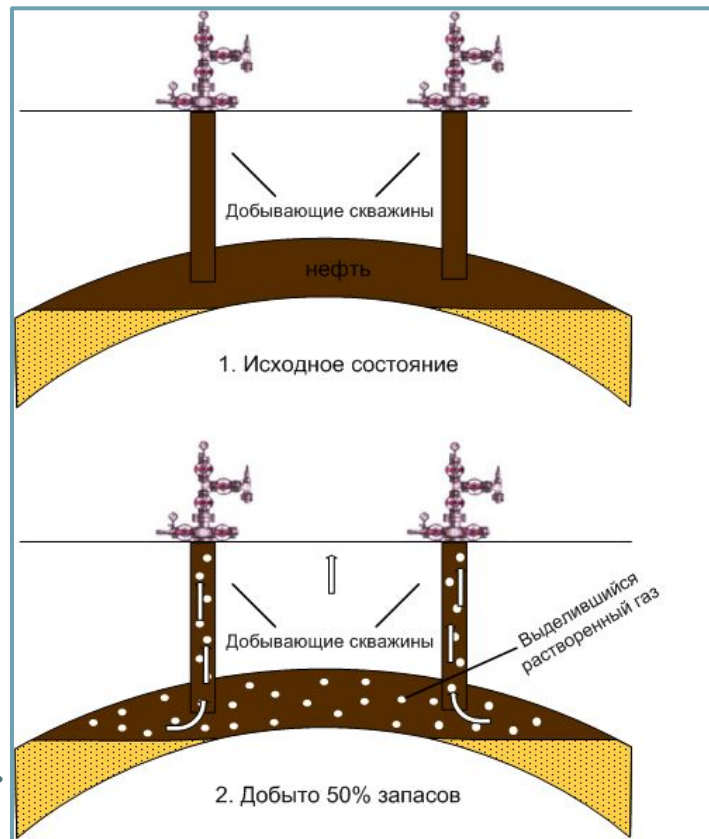
## Водонапорный режим



*движение нефти в пласте происходит под действием наступающей краевой воды*

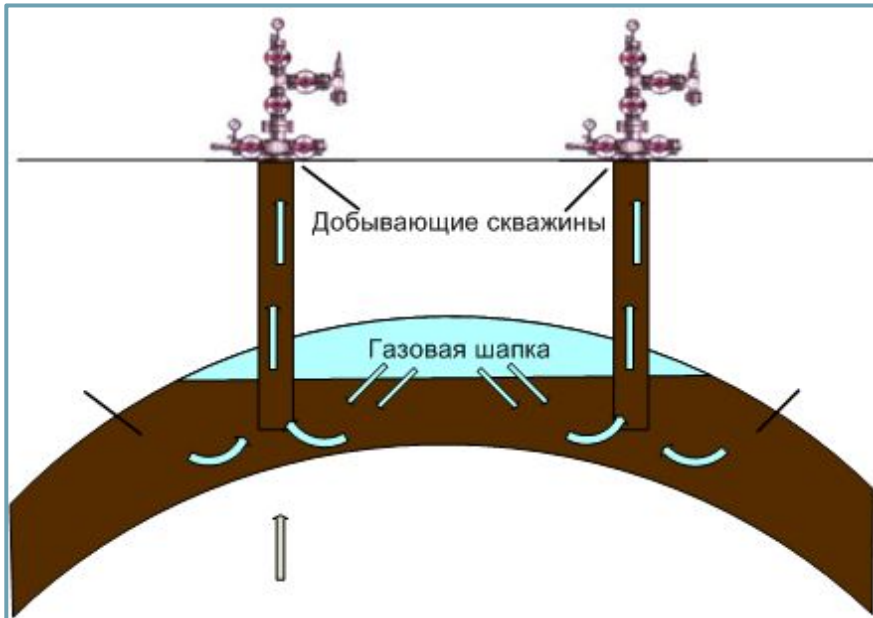
*основной движущей силой является газ, выделяющийся из нефти по мере снижения давления*

## Режим растворенного газа



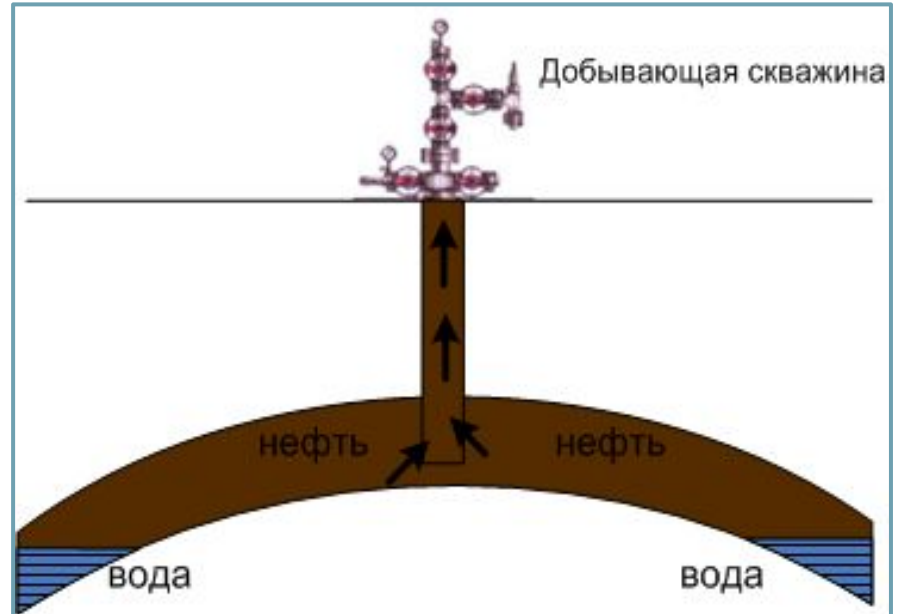
# Режимы работы пласта

## Газонапорный режим



*преобладающий вид энергии – энергия сжатого газа газовой шапки*

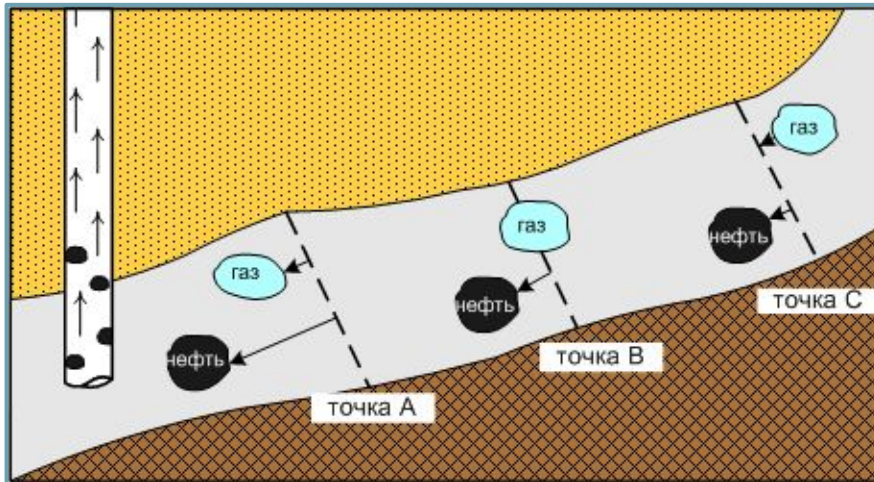
## Упругий режим



*основной движущей силой является упругое расширение горных пород и пластовых флюидов*

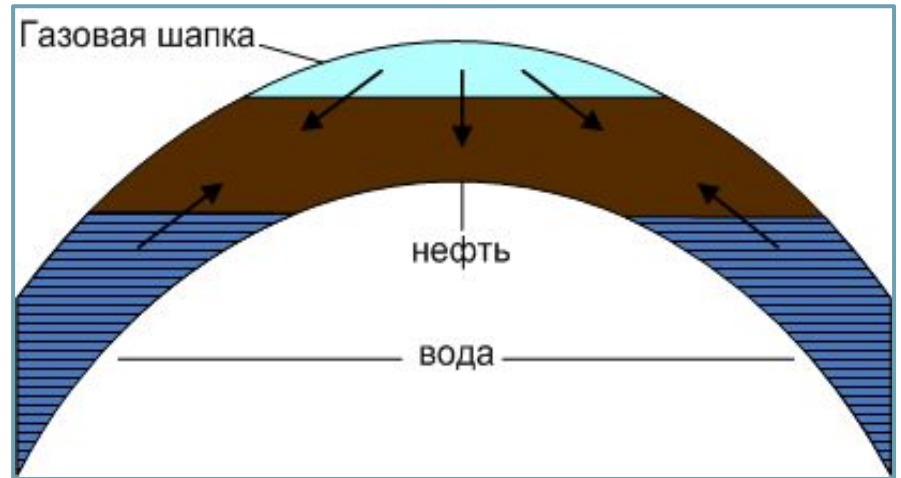
# Режимы работы пласта

## Гравитационный режим



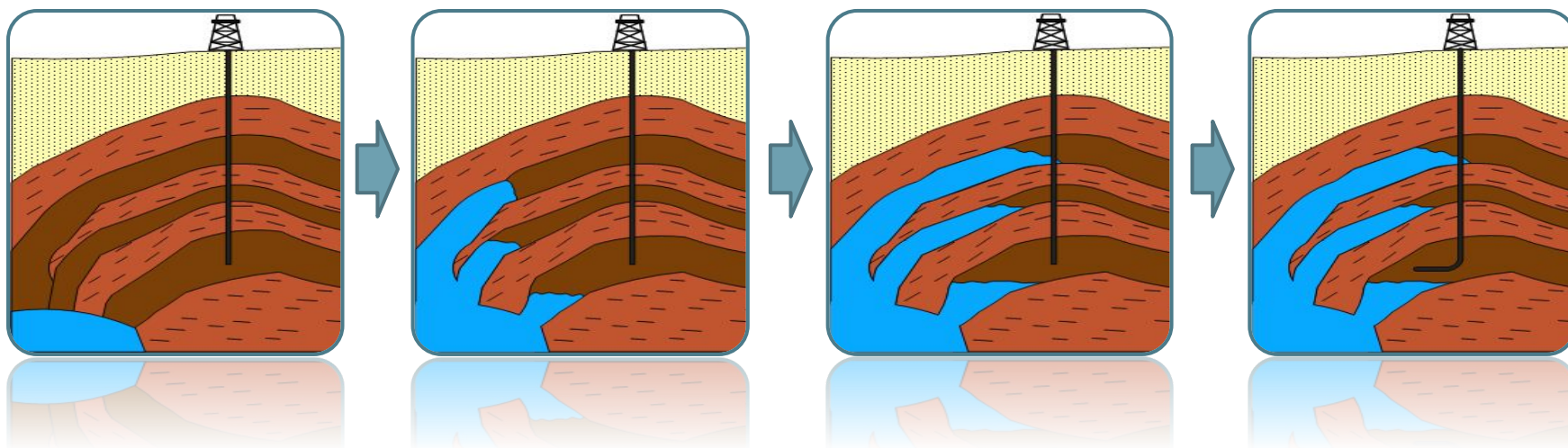
***нефть движется к забою скважин под действием силы тяжести***

## Смешанные режимы



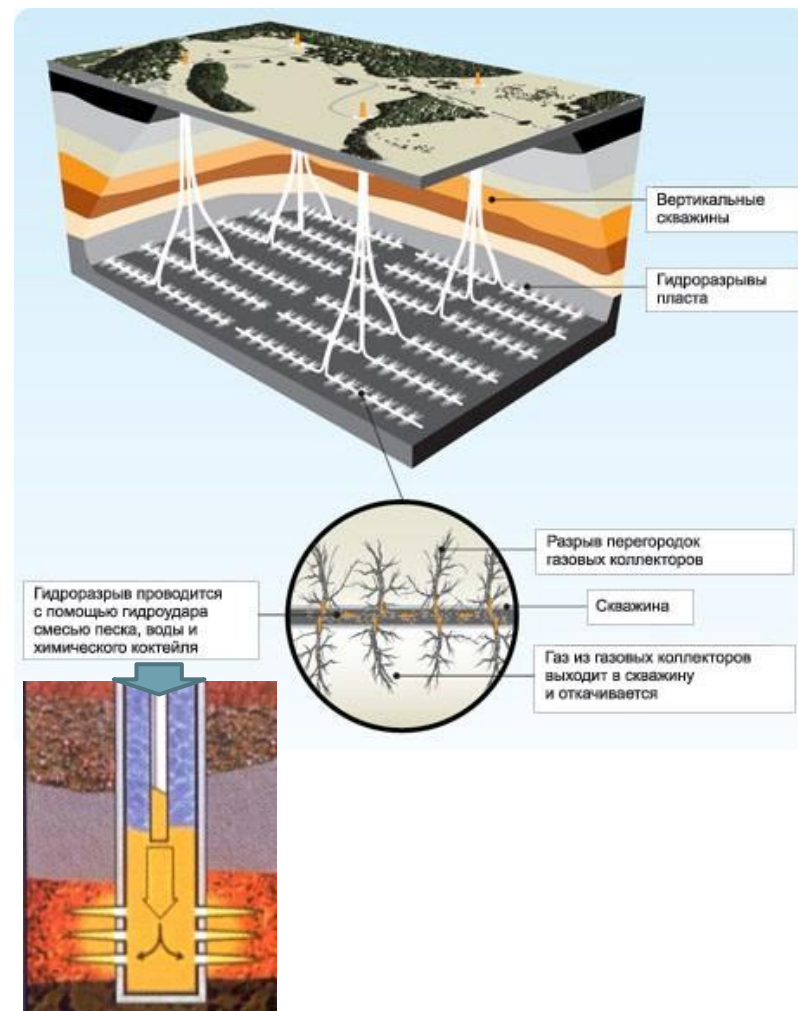
***В природе чаще встречаются сочетания двух или нескольких режимов действием силы тяжести***

# Продвижение воды в нефтеносные пропластки



# Гидравлический разрыв пласта

**Гидроразрыв пласта (ГРП)** — один из методов интенсификации работы нефтяных и газовых скважин и увеличения приёмистости нагнетательных скважин. Метод заключается в создании высокопроводимой трещины в целевом пласте для обеспечения притока добываемого флюида (газ, вода, конденсат, нефть либо их смесь) к забою скважины. Технология осуществления ГРП включает в себя закачку в скважину с помощью мощных насосных станций жидкости разрыва при давлениях выше давления разрыва нефтеносного пласта. Для поддержания трещины в открытом состоянии в терригенных коллекторах используется расклинивающий агент —



проппант, в карбонатных — кислота, которая разъедает стенки созданной

разработала: Андреева Н.Н., д.т.н., профессор.

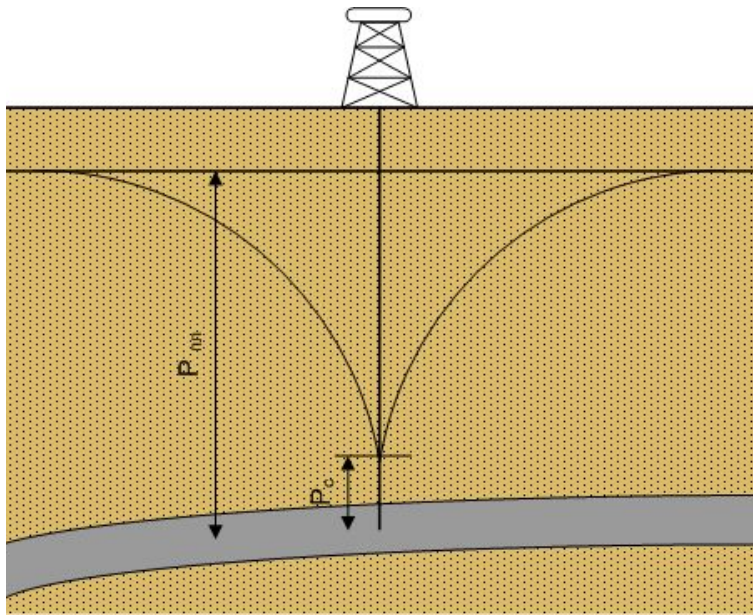
# Проектирование обустройства месторождений углеводородов

Проектирование обустройства зависит от особенностей месторождения углеводородов и их отражения в техническом проекте разработки:

- ❑ природного и планируемого режимов разработки залежи;
- ❑ плотности сетки скважин;
- ❑ этапности ввода объектов разработки;
- ❑ системы разработки – с поддержанием пластового давления или нет;
- ❑ природно-климатических условий территории расположения объекта;
- ❑ наличия ограничений хозяйственной деятельности на территории горного отвода (проекции внешнего контура объекта на дневную поверхность), а также особо охраняемых природных объектов;
- ❑ степени развития промышленной инфраструктуры в районе освоения;
- ❑ возможности использования попутно-извлекаемых компонентов (гелия, газового конденсата, растворенного газа ит.д.);
- ❑ экономических факторов.

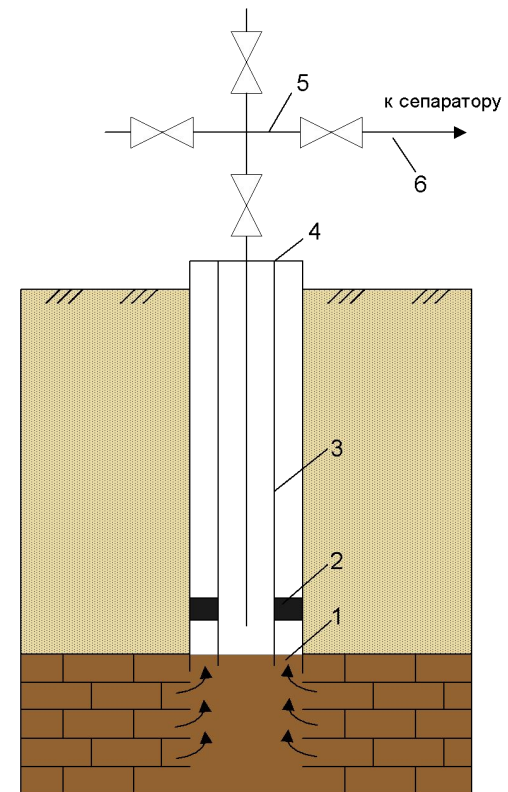
# Эксплуатация месторождений

Распределение давления в пласте вокруг эксплуатационной скважины



Устройство скважины для фонтанной добычи нефти:

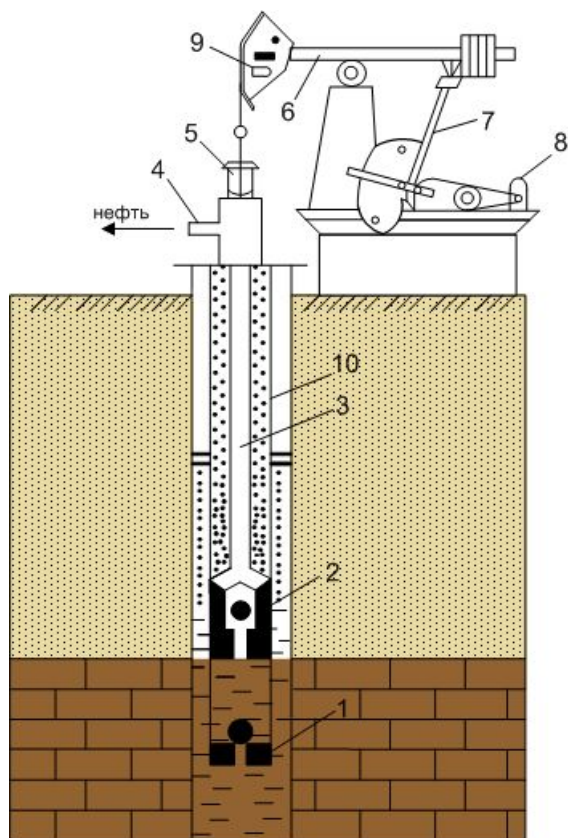
1 - эксплуатационная колонна; 2 - насосно-компрессорная труба (НКТ); 3 - пакер; 4 - фланец; 5 - фонтанная арматура; 6 - штуцер



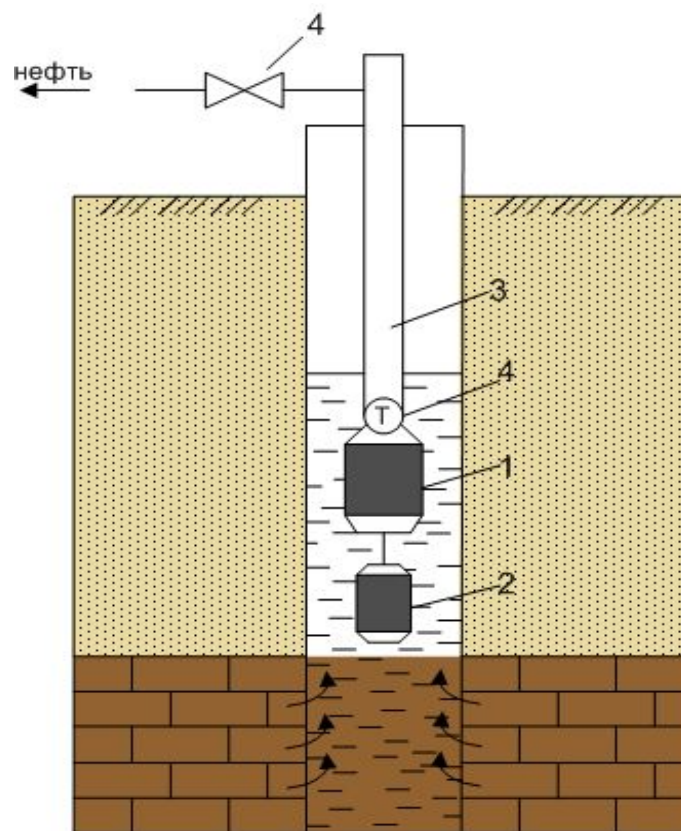


# Эксплуатация месторождений

Схема добычи нефти с помощью штангового насоса:  
1 – всасывающий клапан; 2 – нагнетательный клапан;  
3 – штанга; 4 – тройник; 5 – устьевой сальник; 6 – балансир  
станка-качалки; 7 – кривошипно-шатунный механизм;  
8 – электродвигатель; 9 – головка балансира;  
10 – насосные трубы



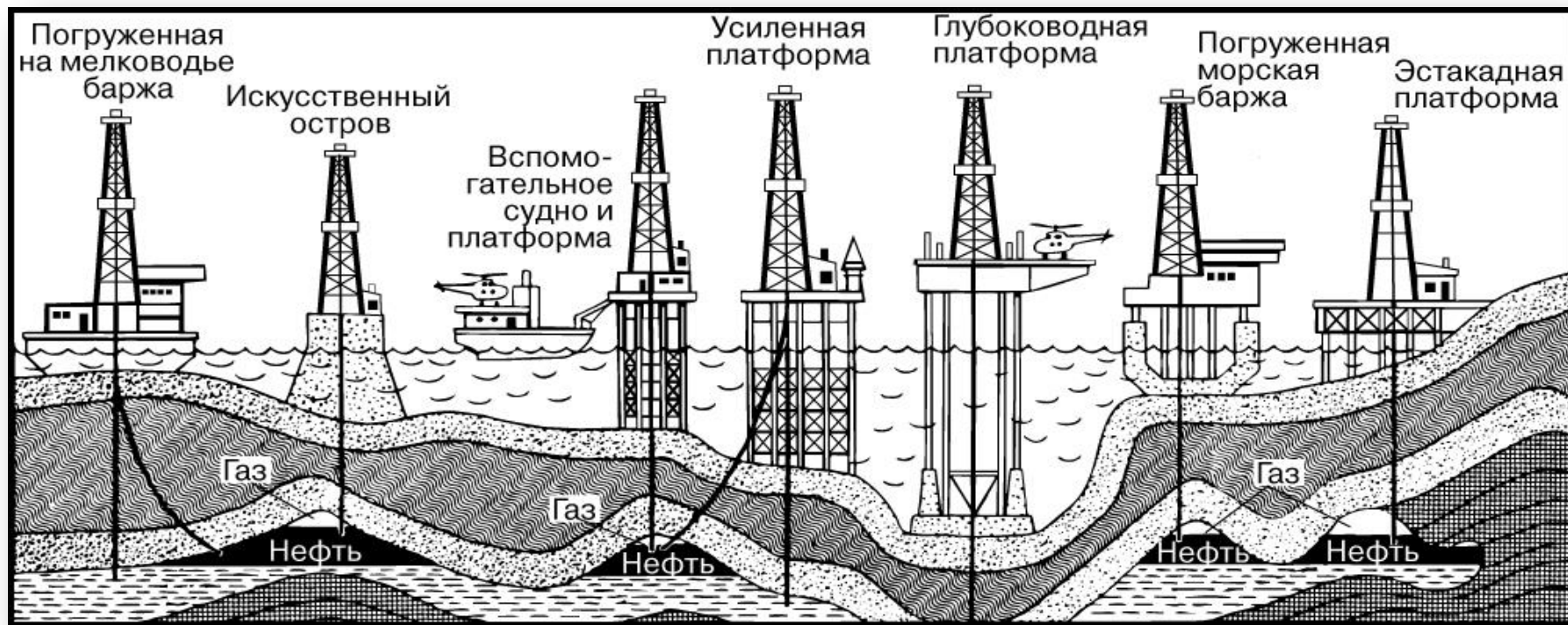
Устройство скважины для фонтанной добычи нефти:  
1 - эксплуатационная колонна; 2 – насосно-компрессорная  
труба (НКТ); 3 – пакер; 4 – фланец; 5 – фонтанная арматура;  
6 - штуцер



разработала: Андреева Н.Н., д.т.н.,  
профессор.

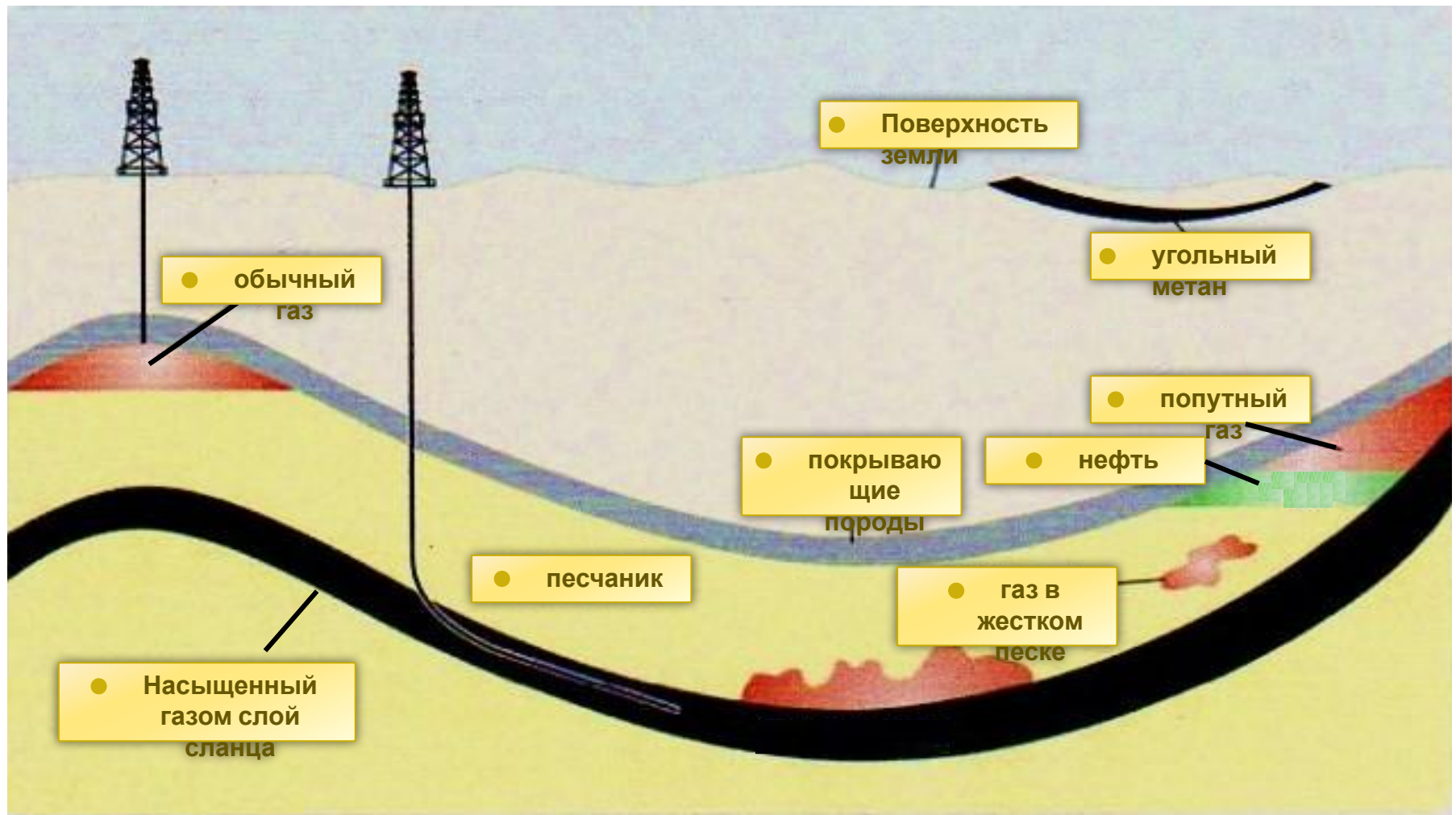
# Типы сооружений для морской добычи углеводородов

Различные инженерные решения, зависящие от многих факторов, могут обеспечить добычу нефти из-под воды на разных глубинах.



разработала: Андреева Н.Н., д.т.н.,  
профессор.

# Вариации залегания газа в недрах

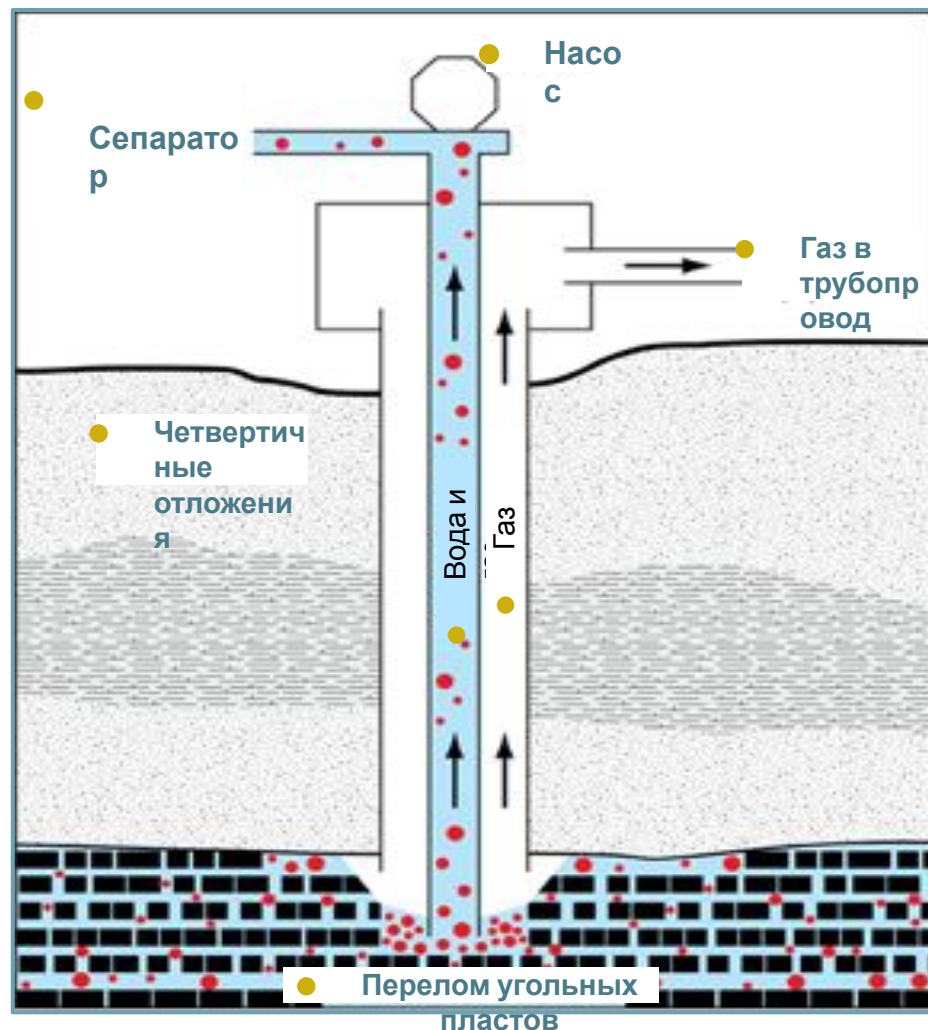


разработала: Андреева Н.Н., д.т.н.,  
профессор.

# Угольный метан

**Метан угольных пластов** содержится в угленосных отложениях. Метан угольных пластов формируется в результате биохимических и физических процессов в ходе преобразования растительного материала в уголь.

С 01.01.2012 угольный метан поставлен в классификацию полезных ископаемых, для разработки которых составляется технический проект, а добыча облагается НДС.

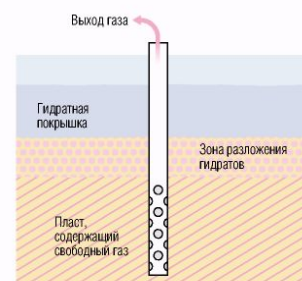


# Газогидраты

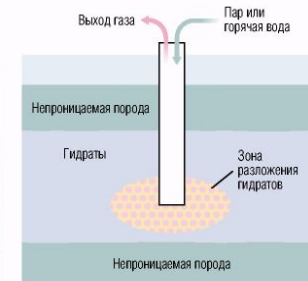
**Газовые гидраты** представляют собой твердые соединения молекул газа и воды. Внешне гидраты похожи на снег или рыхлый лед, однако если поднести к ним спичку, они загораются. В настоящий момент известно более двухсот месторождений газовых гидратов, большая часть которых расположена на морском дне. На сегодняшний день разрабатывается 3 основных способа добычи гидратов природного газа. Все они основаны на применении диссоциации, которая проходит при увеличении температуры и снижении давления, когда кристаллы льда тают или как-то изменяют свою форму и высвобождают молекулы природного

газа, заключенные внутри кристалла

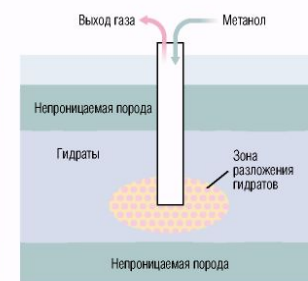
## Условия залегания и схемы добычи гидратов метана:



Снижение давления



Нагрев



Зачака ингибиторов гидратообразования