

Томский политехнический университет

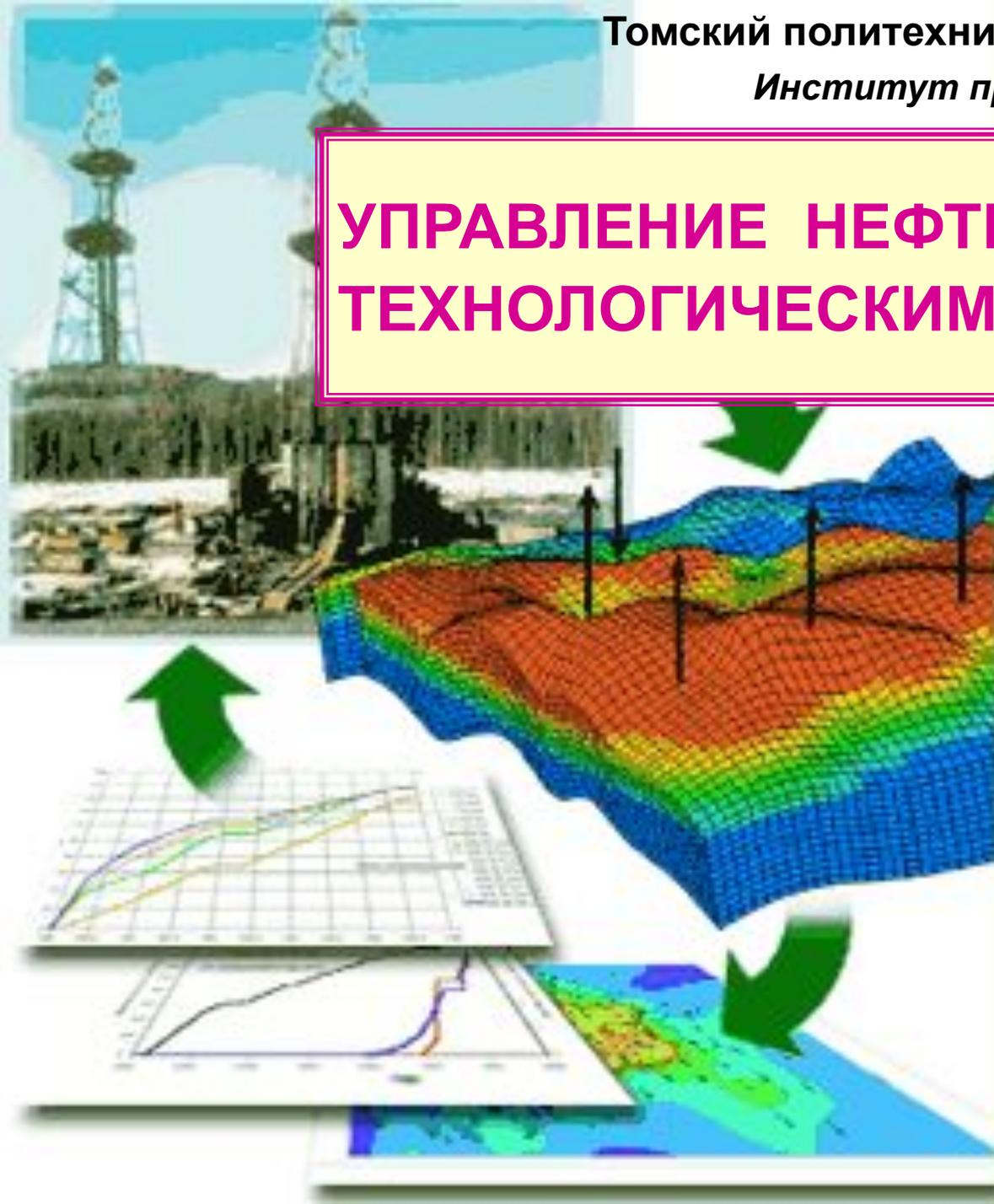
Институт природных ресурсов

# УПРАВЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Презентация учебного  
курса для студентов  
направления 21.04.01  
«Нефтегазовое дело»  
(магистры)

*КАФЕДРА  
геологии и разработки  
нефтяных  
месторождений*

Подготовил  
проф. каф. ГРНМ  
Зятиков  
Павел Николаевич



**УПРАВЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫМИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**- комплексная  
область знаний, включающая научно обоснованный  
**выбор систем и технологий** разработки  
месторождений, **моделирование** и **расчеты**  
процессов вытеснения нефти и газа из пластов,  
определение рациональной **системы воздействия**  
на пласт, **прогнозирование показателей** разработки  
месторождения, **планирование** и реализацию  
выбранного метода разработки, **проектирование** и  
**регулирование** разработки месторождений.

## ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ

Современное развитие нефтедобывающей промышленности России характеризуется ухудшением структуры запасов нефти. Все больший объем стали занимать **трудноизвлекаемые** запасы, эффективность выработки которых может быть достигнута лишь при условии применения **новых технологий** повышения нефтеотдачи пластов. Роль последних в сложившейся ситуации значительно возрастает, так как увеличение нефтеотдачи на разрабатываемых месторождениях России всего лишь на **один процент** равносильно открытию нескольких крупных месторождений, которые могут обеспечить 2,5 – 3 – летнюю добычу нефти по стране.

## **Особенности современного этапа развития нефтяной промышленности в России**

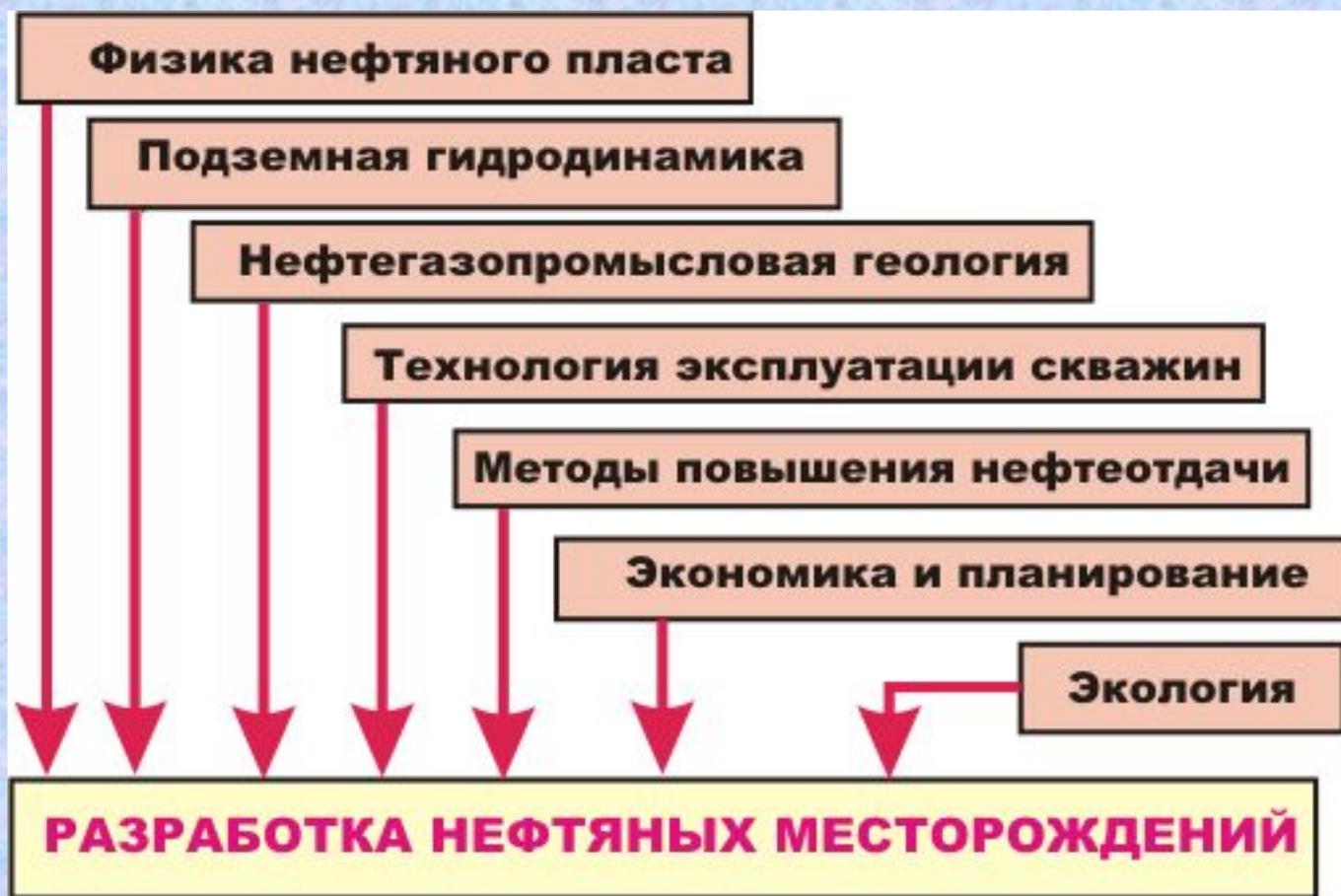
**Учитывая то обстоятельство, что крупные месторождения России вошли в позднюю стадию разработки с круто падающей добычей, главным условием стабилизации добычи нефти и дальнейшего развития нефтяной промышленности России становится разработка и внедрение новых высокоэффективных технологических решений увеличения извлечения нефти из низкопродуктивных и трудноизвлекаемых запасов. В этих условиях «Управление нефтегазовыми технологическими процессами» как самостоятельная учебная дисциплина и область знаний приобретает решающее значение в подготовке высококвалифицированных специалистов для нефтедобывающей промышленности России.**

## Историческая справка

Решающую роль в создании «Управление нефтегазовыми технологическими процесса» как самостоятельной области науки и учебной дисциплины сыграла основополагающая работа **А. П. Крылова, Ч. М. Глоговского, М. Ф. Мирчинка, Н. М. Николаевского и Л. А. Чарного “Научные основы разработки нефтяных месторождений”**, вышедшая в свет в 1948 г. В этой работе была дана первая формулировка основного принципа разработки, заложен фундамент проектирования разработки нефтяных месторождений, решен ряд важных задач подземной гидромеханики, а наука о разработке нефтяных месторождений представлена как **комплексная область знаний, использующая достижения нефтяной геологии и геофизики, подземной гидродинамики, эксплуатации скважин и прикладной экономики.**

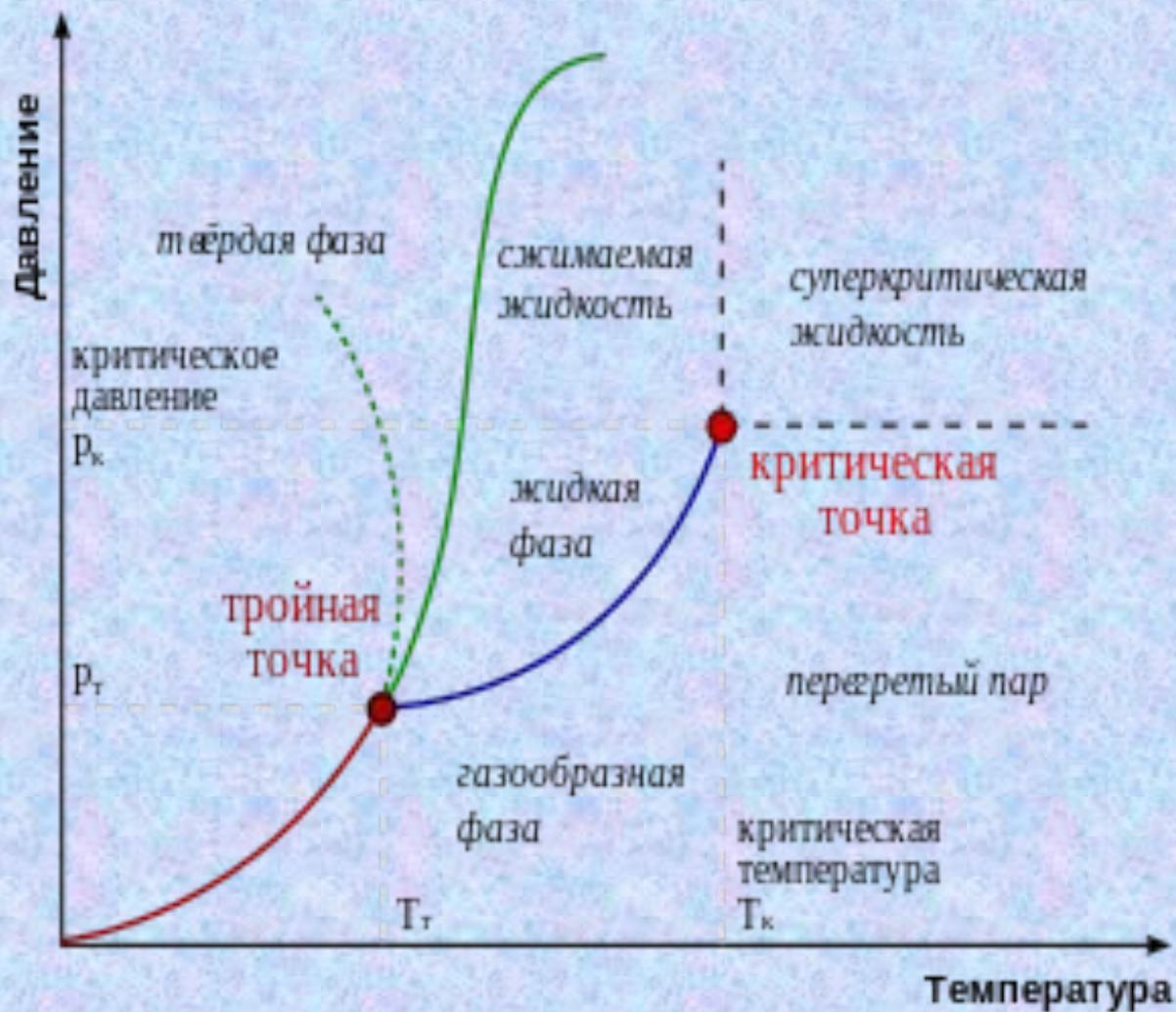
**УПРАВЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ** — интенсивно развивающаяся область науки. Дальнейшее ее развитие будет связано с применением **НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** извлечения нефти из недр, **НОВЫХ МЕТОДОВ** распознавания характера протекания внутрипластовых процессов, **управлением разработкой** месторождений, использованием совершенных методов **планирования разведки и разработки** месторождений с учетом данных смежных отраслей народного хозяйства, применением **автоматизированных систем управления** процессами извлечения полезных ископаемых из недр, развитием методов детального учета строения пластов и характера протекающих в них процессов на основе **детерминированных моделей**, реализуемых на мощных ЭВМ.

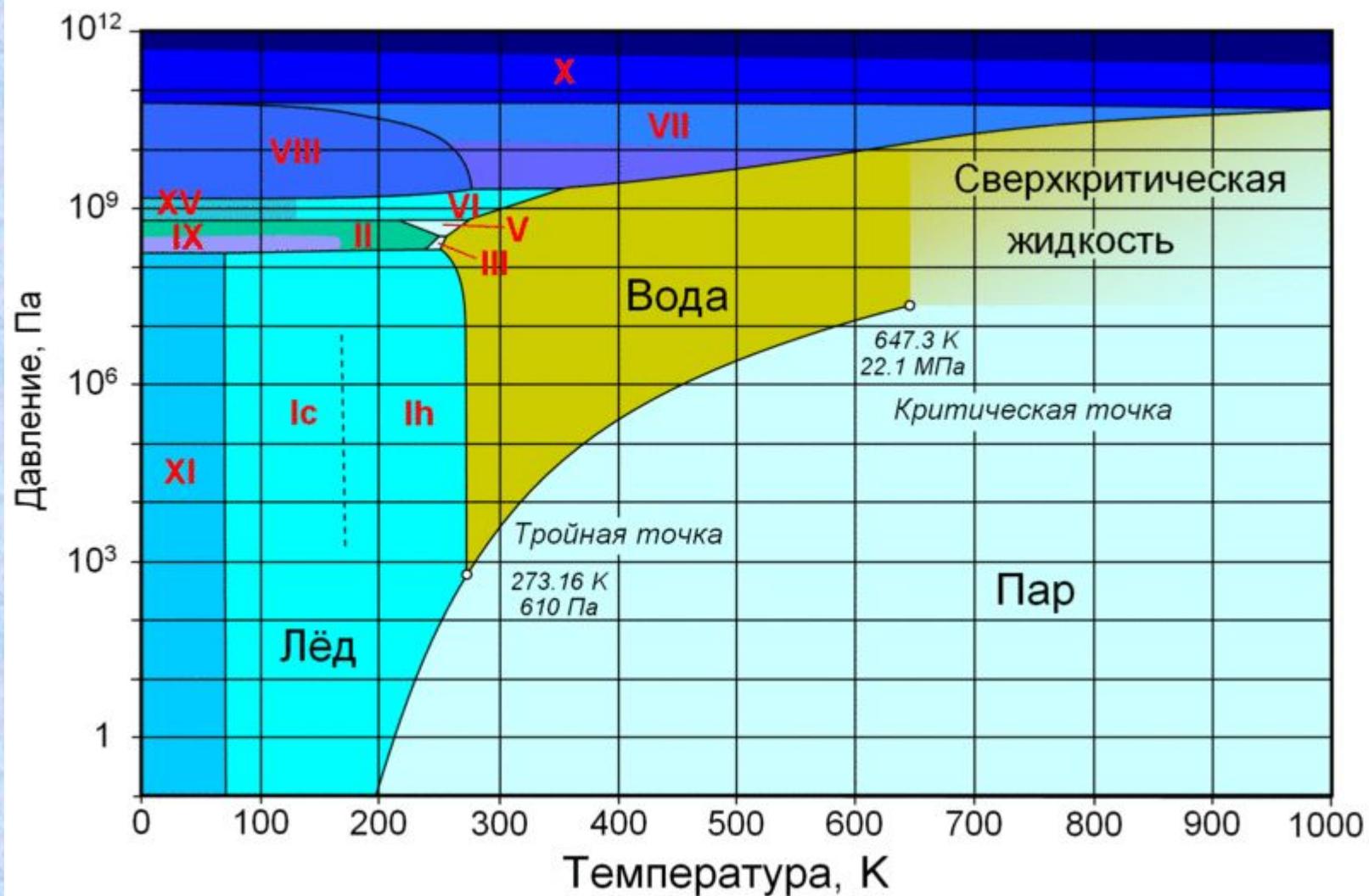
В курсе «Управление нефтегазовыми технологическими процессами» комплексно используют многие важные положения геологии, геофизики, физики пласта, подземной гидродинамики, механики горных пород, технологии эксплуатации скважин и систем добычи нефти, экономики и планирования.



Вместе с тем **«Управление нефтегазовыми технологическими процессами»** — это не конгломерат геологии, подземной гидромеханики, технологии добычи нефти и экономики, а **самостоятельная область науки и инженерная дисциплина**, имеющая свои специальные разделы, связанные с учением о системах и технологиях разработки месторождений, планированием и реализацией основного принципа разработки, проектированием и регулированием разработки месторождений.

**Наиболее полное извлечение нефти, газа и конденсата из месторождений — главное направление рационального использования недр.**





# УПРАВЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ



**Нефтяные и нефтегазовые месторождения** - это скопления углеводородов в земной коре, приуроченные к одной или нескольким **локализованным геологическим структурам**, т.е. структурам, находящимся вблизи одного и того же **географического пункта**.

**Залежью** называется естественное локальное единичное скопление нефти в одном или нескольких сообщающихся между собой **пластах-коллекторах**, т. е. в горных породах, способных **вмещать** в себе и **отдавать** при разработке нефть.

Места скопления природного газа в свободном состоянии в порах и трещинах горных пород называются **газовыми залежами**. Если газовая залежь является рентабельной для разработки, т. е. когда сумма затрат на добычу, транспорт и использование газа меньше полученного экономического эффекта от его применения, то она называется **промышленной**.

**Газовым месторождением** обычно называют одну залежь или группу залежей, расположенных на **одной территории**.

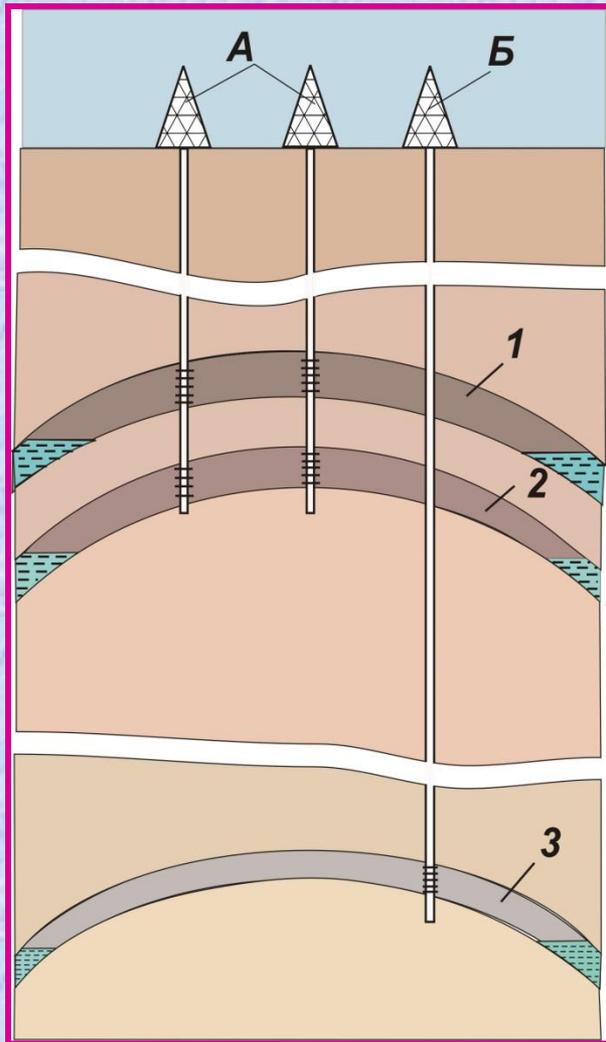
**Системой разработки** месторождения называется совокупность взаимосвязанных инженерных решений, определяющих:

- объекты разработки;
- последовательность и темп их разбуривания и обустройства;
- наличие воздействия на пласты с целью извлечения из них нефти и газа;
- число, соотношение и расположение нагнетательных и добывающих скважин;
- число резервных скважин;
- управление разработкой месторождения;
- охрану недр и окружающей среды.

**Построить систему разработки месторождения означает найти и осуществить указанную выше совокупность инженерных решений.**

**Объект разработки** — это искусственно выделенное в пределах разрабатываемого месторождения геологическое образование (пласт, массив, структура, совокупность пластов), содержащее **промышленные запасы углеводородов**, извлечение которых из недр осуществляется при помощи **определенной группы скважин** или других горнотехнических сооружений.

# УПРАВЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ



Геолого-физические свойства	Пласт		
	1	2	3
Извлекаемые запасы нефти, млн. тонн	200	50	70
Толщина пласта, м	10	5	15
Проницаемость, $10^{-2}$ мкм <sup>2</sup>	100	150	500
Вязкость нефти, $10^{-2}$ Па·с	50	60	3

Пласты 1 и 2 объединяются в один объект разработки (А)

Пласт 3 разрабатывается своей группой скважин (Б)

**Основной принцип выделения конкретного объекта разработки – это объединение в один объект пластов со сходными (близкими) характеристиками по следующим факторам:**

- 1. Геолого-физические свойства пород-коллекторов нефти и газа.**
- 2. Физико-химические свойства нефти и газа.**
- 3. Фазовое состояние углеводородов и режим пластов.**
- 4. Условия управления процессом разработки месторождений.**
- 5. Техника и технология эксплуатации скважин.**