Токаева Александра

**1.Назовите основные этапы математического моделирования**

А) Построение физической и математической модели (на этом этапе задается некоторый нематематический объект, например, явление природы, конструкция, экономический план, производственный процесс, выявляются основные особенности явления и связи между ними на качественном уровне. Найденные качественные зависимости формулируются на языке физики и математики. Определяется диапазон применимости модели)

Б) Решение математической задачи (определяются свойства и особенности уравнений, разрабатываются алгоритмы и численные методы решения задачи на эвм, при помощи которых результат может быть найден с необходимой точностью и за допустимое время)

В) Проверка адекватности модели, тестирование (модель тестируется аналитическими и автомодельными решениями, экспериментальными данными)

Г) Модификация модели (на этом этапе происходит либо усложнение модели, чтобы она была более адекватной действительности, либо ее упрощение ради достижения практически приемлемого решения)

**2. Почему решения задач у разных авторов иногда дают разные результаты?**

Это может происходить потому, что разные авторы используют разные модели и разные параметры у этих моделей для описания одного и того же процесса или явления. А у разных моделей решения обладают разными свойствами, по-разному ведут себя в предельном случае, могут не непрерывно зависеть от параметров - то есть если немного изменить параметр, решение может радикально изменить свои свойства. И вообще, у разных моделей разные границы применимости - то есть если в результате моделирования получилось что-то совсем не похожее на обычные результаты (например, отрицательная вязкость у мазута), то это значит, что мы вышли за границы применимости модели.

**3. Можно ли по фазовой диаграмме отличить чистое вещество, растворы и механические смеси? Приведите примеры.**

Да, можно, потому что при добавлении других веществ к нашему веществу у него меняется критическая температура, критическое давление, ацентрический коеффициент и тд. (Например, хорошо известно, что соленая вода замерзает не при 0, а при более низкой температуре. Или в криобиологии используют криопротекторы (мембранопроникающие и мембранонепроникающие), чтобы уменьшить вероятность образования кристаллов льда в клетке, чтобы она не повредилась при заморозке/разморозке.) Измеряя все эти параметры у вещества, которое мы хотим идентифицировать, можно предположить, на какое вещество оно похоже. Например, так исследуют фракции нефти - взяли нагрели, часть испарилась, у этого померили критическую температуру и давление, и например поняли, что это похоже на CO2 (чистого CO2 в нефти не бывает). Вообще фракции лучше отличать на спектрограмме, там даже у изотопов будут линии разными.

**4. Что такое нефть, газ, газовый конденсат?**

Нефть - это смесь большого количества углеводородов и более 100 различных соединений, содержащих азот, серу. Нефть по составу - это длинные цепочки молекул из C и H (длинные - намекает на то, что нефть животного происхождения). Состав нефти нельзя выразить одной формулой, он непостоянный и зависит от месторождения. Бывает не только черная, но красно-коричневая, желто-зеленая и даже прозрачная нефть.

Природный газ более однороден, он представляет собой в основном метан, с примесями этана и пропана.

Газовый конденсат - это жидкая углеводородная фаза, смесь тяжелых углеводородов, выделяющаяся из газа при снижении давления. В пластовых условиях конденсат обычно весь растворен в газе.

**5. Какие способы добычи нефти вы знаете?**

Есть три способа разработки месторождений: первичный, вторичный и третичный.

Первичные способы - это способы разработки, основанные на извлечении нефти с использованием потенциала внутренней энергии пласта. Приток нефти обеспечивается за счет естественных сил. Есть режимы: водонапорный, упругий, газонапорный, растворенного газа, гравитационный и смешанный.

Вторичные способы (самые распространенные) - это способы разработки, в которых извлечение нефти из пласта происходит с использованием поддержания внутрипластовой энергии за счет закачки воды (водонапорный режим) или газа в газовую шапку (газонапорный режим).

Третичные способы - это способы, основанные на извлечении нефти с использованием потенциала внутрипластовой энергии за счет закачки агентов, отличающихся от используемых при вторичных способах повышенным потенциалом вытеснения нефти -тепловые, газовые, химические, микробиологические.

**6. Сформулируйте обобщенный закон Дарси для многофазного течения**

, где

-скорость фильтрации газа или жидкости

-абсолютная проницаемость коллектора

-относительная фазовая проницаемость для газа или жидкости

-вязкость газа или жидкости

-градиент давления

**7. Что такое уравнение состояния? Какие уравнения состояния вы знаете?**

Уравнение состояния -это зависимость, устанавливающая взаимосвязь между термодинамическими параметрами состояния (давление, объем, температура, внутренняя энергия)

Уравнения состояния бывают термические, калорические, канонические.

К термическим относятся: уравнение состояния идеального газа (уравнение менделеева-клапейрона), уравнение состояния реального газа, уравнение Ван-дер-Ваальса (единое уравнение реального газа и жидкости), уравнения состояния типа Ван-дер-Ваальса, уравнение состояния Бенедикта-Вебба-Рубина.

**8. Какие справочные данные нужно знать о чистом веществе, чтобы рассчитать параметры a,b в уравнениях типа Ван-дер-Ваальса?**

a-поправка, для учета силы притяжения между молекулами

b-суммарный объем молекул газа

Поэтому для вычисления a и b нам нужная химическая формула вещества, из которой мы узнаем и объем молекул, и силу взаимодействия между молекулами

**9. Напишите основные уравнения фильтрации**

Самый простой закон - это закон Дарси, он его вывел экспериментально. Его можно вывести из уравнений Навье-Стокса, описывающих течение флюида в масштабе пор. Если в самом общем случае нам нужно уравнения течения жидкости - то уравнения Навье-Стокса. Еще есть уравнение пьезопроводности, конкретно для нефти.