

**ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСНОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДОВ В УСЛОВИЯХ
ВЫСОКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ (МЕСТОРОЖДЕНИЯ АНАЛОГИ)**

Кротов А.А.

Научный руководитель профессор Белозеров В.Б.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Все чаще встречается ситуация, когда на месторождениях нефти и газа произведена сейсморазведка, но количество пробуренных скважин на единицу площади настолько мало, что данные по этим скважинам являются нерепрезентативными для оценки ресурсной базы. Поисково-разведочное бурение — это обычное дело для крупных нефтегазовых компаний. Для небольших компаний вложения в поисково-разведочное бурение — это огромные финансовые риски. Инвестиции в мелкие нефтегазовые компании позволяют получить большую прибыль в случае открытия крупных месторождений углеводорода. Но, в противном случае это приведет к серьезным финансовым последствиям как компании, так и инвестора. Поэтому важно оценить все риски и произвести подсчет запасов углеводородов в условиях высокой неопределенности с помощью вероятностной оценки для дальнейшего принятия инвестиционных решений.

При использовании вероятностной оценки определяют следующие величины (рисунок 1):

- Минимальная или наиболее вероятная оценка (P90) – оценка запасов или ресурсов подтверждена с вероятностью 90 процентов.
- Базовая, средняя или ожидаемая величина (P50) – оценка запасов или ресурсов подтверждена с вероятностью 50 процентов.
- Максимальная величина, наиболее маловероятный шанс (P10) – оценка запасов или ресурсов подтверждена с вероятностью 10 процентов.

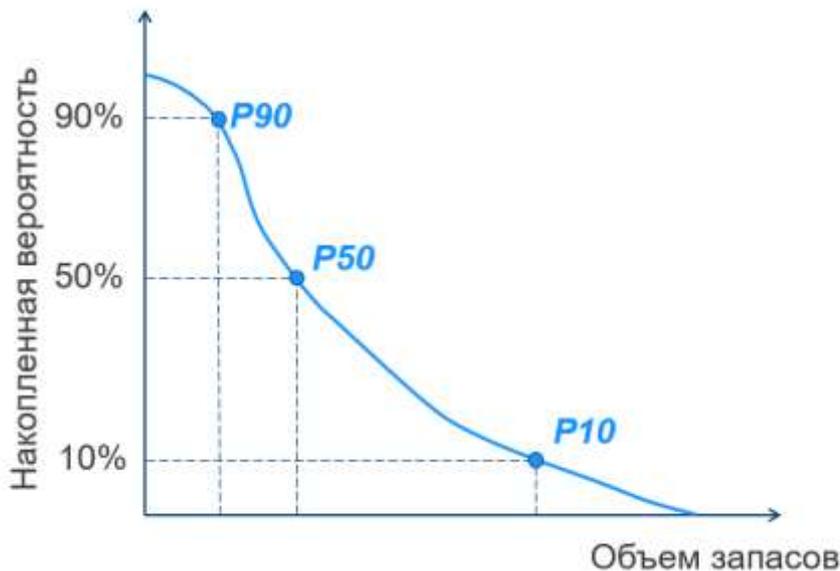


Рис. 1. Накопленная вероятность оценки объема запасов или ресурсов

В случае отсутствия действующих или пробуренных скважин на месторождении, вероятностную оценку ресурсной базы производят объемным методом, все величины представляются в виде вероятностных распределений (рисунок 2). Структурные и концептуальные неопределенности (это площадь залежи и эффективные газо- и нефтенасыщенные толщины), влияющие на общий объем горных пород и отвечающие за особенности распределения пород-коллекторов в пространстве берутся исходя из данных сейсморазведки и общей региональной геологии. Петрофизические неопределенности, определяющие качество коллектора, способного содержать флюид (это значения пористости и нефтенасыщенности) и неопределенности свойств пластовых флюидов (плотность и объемный коэффициент) принимаются исходя из вероятностного распределения данных свойств полученных с месторождений аналогов, где разрабатываются те же продуктивные пласты, что и в анализируемой структуре.

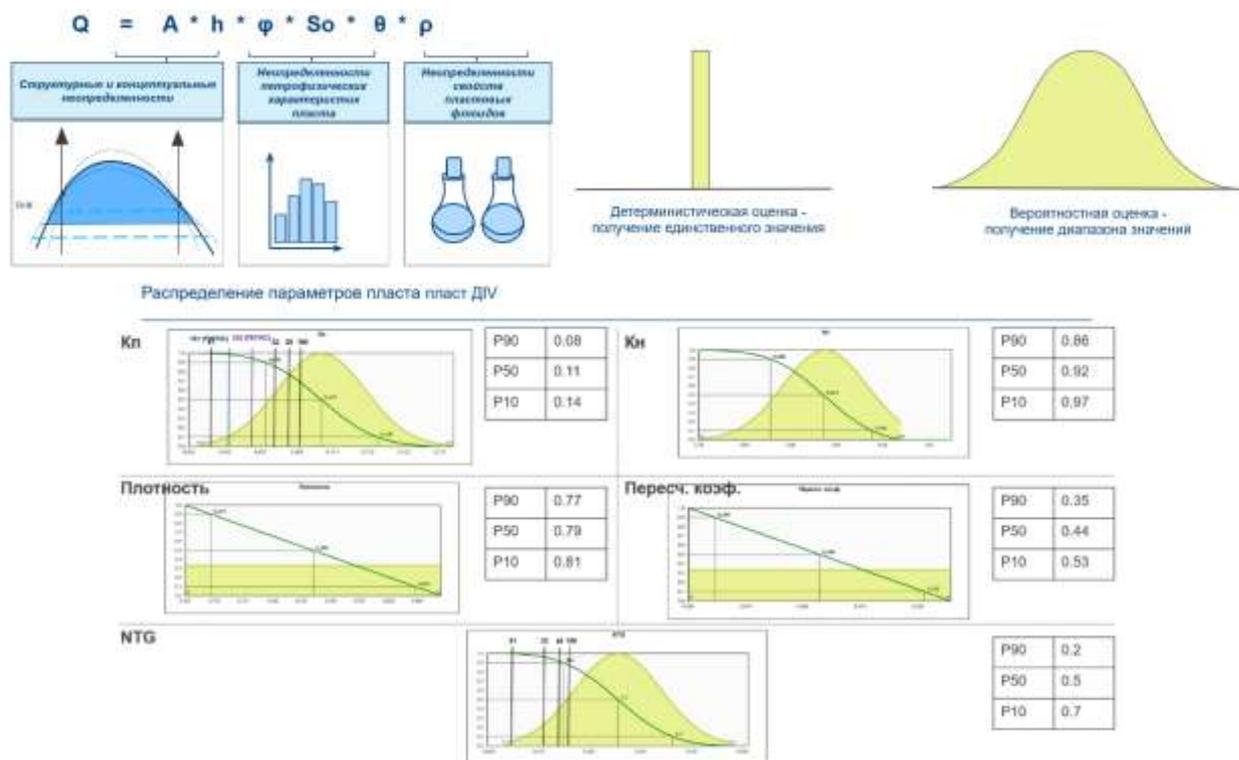


Рис. 2. Ключевые неопределенности и вероятностное распределение параметров

Вероятностная оценка означает отказ от точного расчета параметров в условиях высоких неопределенностей, и учитывает всевозможные варианты их оценки. После того как построена базовая геологическая модель и заданы неопределенности в виде вероятностного распределения параметров производится многовариантный расчет, состоящий из множества реализаций с использованием, например, таких методов расчета как Монте-Карло или выборка латинского гиперкуба (рисунок 3). В итоге мы имеем вероятностное распределение объема ресурсной базы или запасов залежи [2].

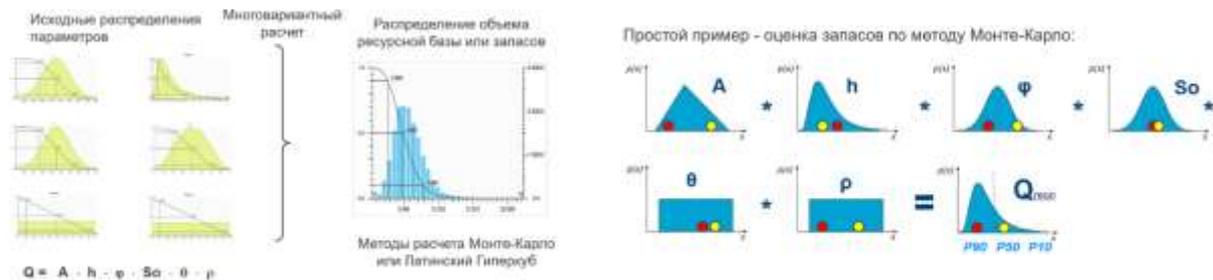


Рис. 3. Многовариантный расчет множества реализаций

В дальнейшем для принятия инвестиционных решений производится расчет шанса геологического успеха, а также происходит отбор ловушек по нефтенасыщенным толщинам, пригодным для бурения с экономической точки зрения. Производятся расчеты по разработке месторождения, а именно потенциал извлечения углеводородов с учетом оптимальных технических решений. Далее анализ инфраструктурных решений по проекту и оценка экономической эффективности проекта с учетом всех необходимых затрат, включая программу геологоразведочных работ (ГРР). И в конечном этапе подбор и принятие интегрированного устойчивого решения [1].

Литература

1. Дымочкина М. Г. и др. Геолого-экономическая оценка проектов: настоящее и будущее //ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. – 2022. – №. 3. – С. 18-23.
2. Методика геолого-экономической оценки новых активов разведки и добычи углеводородов. — М.: ПАО «Газпром нефть», 2017.