

потенциала континентального шельфа, а также превращении Арктики в крупнейший регион нефтегазодобычи. В связи с этим, перед государством и операторами проектов стоят инновационные организационно-управленческие задачи, решение которых должно поспособствовать постепенному, экономически эффективному, экологически сбалансированному, социально-ориентированному и безопасному освоению морских углеводородных месторождений шельфа.

Литература

1. Бузовский В.В., Конопляник А.А. Анализ стратегий освоения арктического шельфа России ПАО "НК" Роснефть" и ПАО "Газпром" // Газовая промышленность. – 2016. – № 12 (746). – С. 16-23.
2. Гимаева А.Р., Хасанов И.И., Шобик Н. А. К вопросу выбора схемы транспортировки углеводородов, добываемых с шельфа арктических морей // Нефтегазовое дело. – 2018. – Т. 16. – № 3. – С. 62-69.
3. Картамышева Е.С. Морская добыча нефти / Е. С. Картамышева, Д. С. Иванченко // Молодой ученый. – 2017. – № 25(159). – С. 107-110.
4. Паршаков Д. С. Перспективы развития шельфовых нефтегазовых проектов // International agricultural journal. – 2021. – Т. 64. – № 1.
5. Тасмуханова А.Е., Шигапова Р.Р. Особенности разработки шельфовых месторождений нефти // Вестник евразийской науки. – 2018. – Т. 10. – № 2. – С. 76.
6. Технично-технологические особенности освоения нефтегазовых ресурсов континентального шельфа / Д. А. Мирзоев, И. Э. Ибрагимов, О.Л. Архипова [и др.] // Гидротехника. – 2021. – № 4(65). – С. 10-14.

СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМА ГЕНЕРАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ УЧЕТА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ПРИ ПОДСЧЕТЕ ЗАПАСОВ Пидзамкив Е.В.

Научный руководитель доцент И.В. Матвеев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Оценка неопределенностей является важной составляющей геологического моделирования и служит опорой для принятия дальнейших инвестиционных решений при разработке нефтяных и газовых объектов. Создание геологической модели является трудоемким процессом и требует оптимизации с целью достижения максимальной эффективности. На современном этапе развития технологий ускорение процесса генерации моделей возможно осуществить с помощью создания workflow (рабочего процесса/алгоритма). В данной статье представлены шаги подобного алгоритма.

Для начала определены параметры, требующие изменения на каждой итерации. На глобальном уровне выделено пять элементов. К ним относятся: объем залежи, распределение коллектора в пласте, распределение пористости, газонасыщение, объемный коэффициент газа.

1. Объем залежи зависит от двух параметров: геометрии кровли и подошвы, а также положение газовой контактной поверхности. Поскольку разрешающая способность сейсмической съемки составляет порядка 16 метров, стоит предположить, что кровля и подошва могут иметь в себе неопределенность, связанную с глубиной их залегания. Для учета данного параметра создана поверхность, меняющая положение структур. Поскольку скважина не вскрыла водоносную часть пласта положение газовой контактной поверхности также требуется учесть, как неопределенность и варьировать его положение на каждой итерации.

2. Распределение коллектора в пласте смоделировано путем генерации следующих случайных величин: наггета, большой и малой осей вариограммы, азимута направления большой оси. Значения изменялись от 0 до 0,5, от 1000 до 5000 метров, от 500 до 3000 метров, от -90° до 90° соответственно. Данный пункт позволяет распределить коллектор и не коллектор в пласте имитируя различные виды осадконакопления.

3. Различное распределение пористости осуществлялось с помощью задания четырех параметров: минимального и максимального значений, среднего, а также величины стандартного отклонения. Значения варьировались от 0 до 1 %, от 7 до 9 %, от 3 до 5 %, от 0,01 до 0,02 соответственно. Стоит отметить, что пористость моделировалась на основе предыдущего шага и не коллектору автоматически присваивалось значение 0.

4. Насыщение газа принималось равным в диапазоне от 80 до 90 % и задавалось при помощи генерации случайных чисел в симуляторе.

5. Объемный коэффициент газа задавался случайным образом в диапазоне от 0,006 до 0,007.

После создания всех необходимых кубов реализован подсчет запасов. Суммарно сгенерировано 100 моделей на основе которых построено распределение запасов по вероятности.

В итоге получены гистограммы распределения запасов (рис. 1 и рис. 2). По данным определены категории запасов P90, P50 и P10, равные соответственно 5984, 7563 и 9507 млн м³.

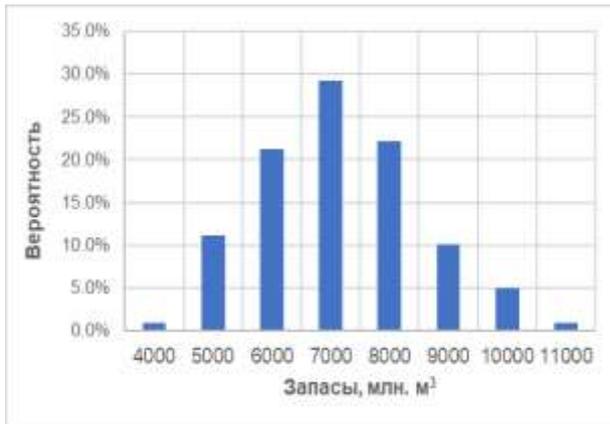


Рис. 1. Гистограмма распределения запасов

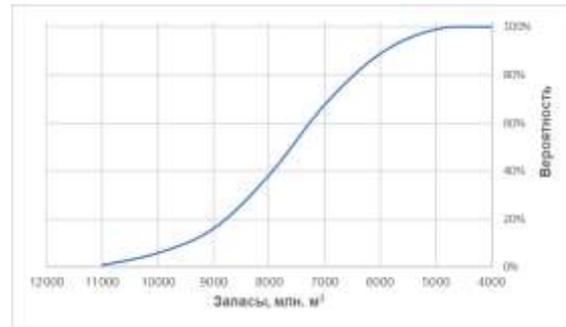


Рис. 2. Накопленная вероятность запасов



Рис. 3. Алгоритм генерации моделей

Литература

1. Kamali, M. 3D Geostatistical Modeling and Uncertainty Analysis in a Carbonate Reservoir [Text] / Kamali M., Omidvar A., and Kazemzadeh E. // Journal of Geological Research. – 2013. – DOI: 10.1155/2013/687947
2. Yong, H. Uncertainty, sensitivity analysis and optimization of a reservoir geological model [Text] / Wenxiang H., Yanli Z., Bincheng G., Zhaopu G. // 2019. - Marine Georesources & Geotechnology. – 2019. – P. 129-139. DOI: 10.1080/1064119X.2019.167