G03

To drill or not to drill? Piltun field update – appraisal during development

A. Antonov* (Sakhalin Energy Investment Company LTD.) & R. Sedykh (Sakhalin Energy Investment Company LTD.)

SUMMARY

In the modern world it is very common to use geological (static) models for planning new wells. Often a range of geological static model realizations are created that represent the range of possible subsurface outcomes. A single reference case is usually selected that captures our best technical understanding of the field, based on drilling and seismic data and an underlying geological concept.

Undrilled sectors of the field inherently have higher uncertainty about subsurface outcomes, due to the limited resolution of seismic data and lateral variability away from well control. Our subsurface models need to reflect that uncertainty and thus we rely not only on a reference case model, but reflect upon low and high case alternatives during well planning.

This paper will share our experience of planning and drilling two pilot holes supporting a planned horizontal extended reach producer well into an undrilled sector of the Piltun field. A number of conceptual geological models were developed to assess the range of possible subsurface outcomes, from conservative to optimistic. The pilot holes were designed to reduce the uncertainty range for the planned producer well. The pilot holes results confirmed one of the scenarios predicted from the conceptual model.

Бурить или не бурить? Доразведка Пильтунского участка после ввода месторождения в эксплуатацию

А. А. Антонов («Сахалин Энерджи»), Р. А. Седых («Сахалин Энерджи»)*

Введение

В современном мире основным инструментом для планирования новых добывающих скважин является цифровая геологическая модель месторождения. Такая актуальная геологическая модель отражает базовый вариант, один из диапазона вероятных сценариев геологического строения месторождения. Базовый сценарий максимально отражает наше понимание месторождения, основанное на данных результатов бурения и сейсморазведки, а также понимании концептуальной геологической модели.

Неразбуренные участки месторождения, по определению, сохраняют высокий уровень геологических неопределенностей и рисков. Связано это с ограниченной разрешающей способностью данных сейсморазведки и изменениями коллекторских свойств вдали от имеющихся скважин. При планировании бурения мы не можем ограничиваться только базовым сценарием, поэтому также стараемся разработать консервативный и оптимистичный.

В данном докладе мы поделимся опытом планирования и бурения пилотных стволов для протяженной горизонтальной скважины в условиях высоких неопределенностей. Разработанные возможные варианты геологического строения от наиболее консервативного до очень оптимистичного позволили принять взвешенное решение о бурении двух пилотных стволов. Результат заметно отличался от предлагаемого моделью, но совпал с наиболее вероятным из предлагаемых сценариев. Полученные в пилотных стволах данные будут использованы для планирования и сопровождения бурения горизонтального ствола эксплуатационной скважины.

Методология

Пильтун-Астохское месторождение расположено в пределах шельфа Северо-Восточного Сахалина. Месторождение представлено тремя многопластовыми залежами: Пильтунская, Южно-Пильтунская и Астохская. Залежь Пильтунского участка осложнена разрывными нарушениями, которые делят его на два основных блока. В настоящее время освоение Пильтунского участка ведется с морской нефтедобывающей платформы «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б).

В 2015 году компания приняла решение о бурении добывающей горизонтальной скважины в тектонический блок 16 Пильтунского участка. Данный блок характеризуется повышенным уровнем геологических неопределенностей, основными из которых являются структурное положение продуктивных горизонтов, наличие разломов и величины смещения по ним, а также наличие/отсутствие интервалов с повышенными фильтрационно-ёмкостными свойствами.

Для оценки возможных геологических сценариев был проведен детальный анализ данных имеющихся скважин и сейсморазведки 3Д на предмет определения условий осадконакопления в различных частях месторождения и возможного их влияния на распределение коллекторских свойств в пределах тектонического блока 16. Геологическое строение и условия осадконакопления пластов блока 1 и 2 существенно различается, что в свою очередь определяет качество и распределение коллекторских свойств в этих блоках. В связи с этим, было очень важно оценить, какое строение и какие свойства ожидать в приграничном блоке 16. Проведенный анализ лег в основу различных сценариев, которые были использованы для экономической оценки и принятия решения о бурении скважины.

Для сокращения диапазона вероятных сценариев было предложено бурение двух пилотных стволов. Первый пилотный ствол был запланирован в начальной части планируемого горизонтального добывающего ствола, второй пилотный ствол был запланирован в районе планового забоя основного ствола. Основными задачами бурения данных стволов являлись уточнение внутреннего строения целевого горизонта и его коллекторских свойств, а так же структурный контроль в областях заложения начальной секции и забоя горизонтального добывающего ствола.

Рисунок 1 Концептуальное представление о геологическом строении различных блоков Пилтунского участка и основных неопределенностей в районе заложения новой скважины.

Выводы

1. Понимание и оценка геологических неопределенностей являются ключевыми факторами при принятии решения о бурении дорогих морских скважин даже на более поздних стадиях освоения месторождений.
2. Детальный анализ геологических процессов позволили принять взвешенное решение о бурении скважины
3. Бурение двух пилотных стволов позволило существенно сократить диапазон неопределенностей и спланировать наиболее оптимальное положение добывающего ствола скважины.