

Применение геостатистической инверсии StatMod в интервале клиноформного залегания неокомских отложений

*С.Л. Федотов, Д.С. Чулкин
(ООО «Фузро Геосайенс ГлбХ»)*

Рассматриваются аспекты практического применения алгоритма геостатистической инверсии StatMod. Показаны эффективность методики восстановления литотипов в точках тестовых скважин, высокая разрешенность результатов при совместном использовании сейсмических и скважинных данных. Демонстрируются разрезы литотипов, импедансов и общей пористости, а также выделение коллекторов по результатам BodyChecking.

Основной целью количественного описания резервуара является получение представления о распределении его свойств, в частности пористости, проницаемости и насыщенности на основе сейсмических и скважинных данных, согласующихся с геологической концепцией о характере напластования. Геостатистическая инверсия является эффективным методом для решения этой задачи.

В начале процесса создается трехмерная каркасная стратиграфическая модель, внутри которой моделируются определяемые упругие и физические свойства, а также литология. Далее вся возможная информация о резервуаре преобразуется в отдельные для каждого из литотипов функции распределения вероятности и устанавливается их соответствие созданной трехмерной стратиграфической модели. Разделение литотипов по упругим характеристикам является ключевым моментом для прогноза литологии всего разреза.

На завершающем этапе расчета для уменьшения неоднозначности решения использовались дополнительные ограничения в виде модельных кубов пропорций литотипов. Основываясь в первую очередь на скважинных данных и стратослайсе из куба импедансов, полученного в результате детерминистической инверсии, а также на карту толщины между кровлей и подошвой исследуемого пласта, задают области распространения пропорций по каждому из литотипов.

Далее выполняются множественные реализации геостатистической инверсии, в результате которых получают кубы распределения упругих параметров, а также прогнозные кубы литологии. Каждая из реализаций – равновероятная, поэтому может использоваться как единственный и правильный результат на основании определенных критериев наравне с усреднением по нескольким реализациям. В данной работе результатом усреднения реализаций являются кубы минимальных, средних и максимальных значений упругих свойств, кубы оценки их стандартного отклонения, а также куб наиболее вероятного распределения литотипов в разрезе. По прогнозным кубам литотипов и R-импеданса рассчитывается куб общей пористости и строятся параметрические карты эффективных толщин и пористости.

Результатом работы этого типа инверсии являются множественные реализации, согласующиеся с исходными сейсмическими, скважинными данными и результатами интерпретации. Получаемая вертикальная детальность значительно выше, чем только по сейсмическим данным. Кубы распределения вероятности для каждого из вычисленных параметров используются для оценки рисков при планировании бурения.