

ВЛИЯНИЕ МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ НЕФТЕНАСЫЩЕННЫХ ТОЛЩИН НА ГРАНИЦЕ ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА НА ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАПАСЫ НЕФТИ

Подсчет запасов – сложный процесс, в котором величина запасов зависит от геологического строения месторождения. Представление о геологическом строении зависит от мнения геолога, который оценивает размер запасов. При этом выбор модели литологического замещения коллекторов в пласте также влияет на величину запасов.

Ключевые слова: коллектор, залежь, подсчет запасов, замещение коллекторов.

При разработке месторождений с залежами нефти в терригенных и карбонатных коллекторах важным этапом является всестороннее изучение геологического строения месторождения с целью определения начальных запасов нефти.

При подсчете запасов необходимо внимательно подходить к вопросу геометризации залежей, т.к. в будущем это будет определять объем нефтенасыщенных пород и, следовательно, количество начальных запасов нефти. При геометризации границ залежей, связанных с замещением пород-коллекторов, необходимо определять не только положение границы замещения (и выклинивания) пород-коллекторов, но и устанавливать природу выклинивания.

Обычно выделяется 2 типа границ литологического экранирования:

– замещение пород-коллекторов – это потеря пластом коллекторских свойств при сохранении его толщины. При замещении появление и исчезновение коллекторов может происходить на очень небольших расстояниях (несколько десятков метров) и их, как правило, трудно прогнозировать и картировать;

– выклинивание пород-коллекторов – постепенное уменьшение толщины пласта до нуля по различным геологическим причинам – стратиграфическое срезание, тектоническое нарушение и др. Для выклинивающихся пластов характерно закономерное уменьшение мощности до нуля на линии литологического выклинивания. Границы распространения коллектора в этом случае можно определить по закономерности уменьшения мощности коллектора в сторону линии замещения.

Основным источником информации для определения геологической природы и положения границ замещения пород-коллекторов являются данные бурения скважин, а в благоприятных случаях, косвенная геофизическая информация: детальная сейсморазведка, высокоразрешающая электроразведка и др., на основе которых проводятся палеофациальные исследования для восстановления условий формирования пород-коллекторов.

Существуют различные модели замещения пород-коллекторов. В настоящее время нет единого мнения по поводу применения того или иного типа модели замещения пласта-коллектора.

В данной работе представлены расчеты по двум моделям:

1. Описывает уменьшение толщины коллектора до нуля на середине расстояния между скважинами, вскрытыми коллектор, и скважинами, пробуренными в зоне отсутствия коллектора.

2. Согласно второй модели коллектор сохраняет свою толщину до середины расстояния между скважинами и затем резко уменьшается до нуля.

Рассмотрим применение приведенных типов моделей замещения на примере коллекторов терригенного типа (бобриковский горизонт) и карбонатного типа (турнейский ярус). Первоначально граница замещения пород-коллекторов проводится на структурных картах по кровле и подошве горизонта или пласта. Затем, исходя из структурных построений, строятся карты общих толщин, эффективных толщин и, наконец, анализируя полученные выше построения, получаем карту эффективных нефтенасыщенных толщин.

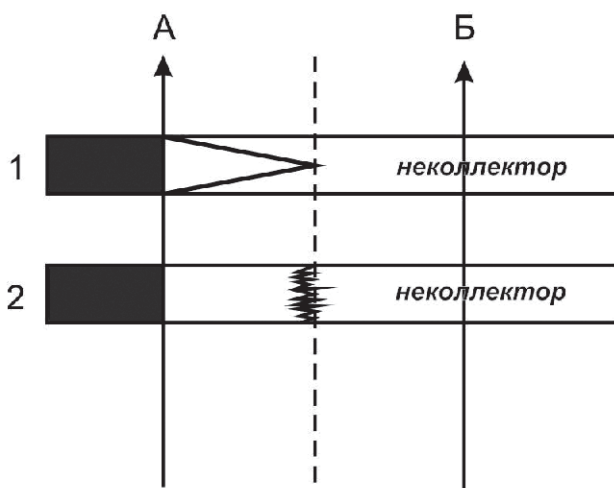


Рис.1. Модели замещения коллекторов в неоднородном разрезе (скважины: А – вскрывшая коллектор, Б – пробуренная в зоне отсутствия коллектора).

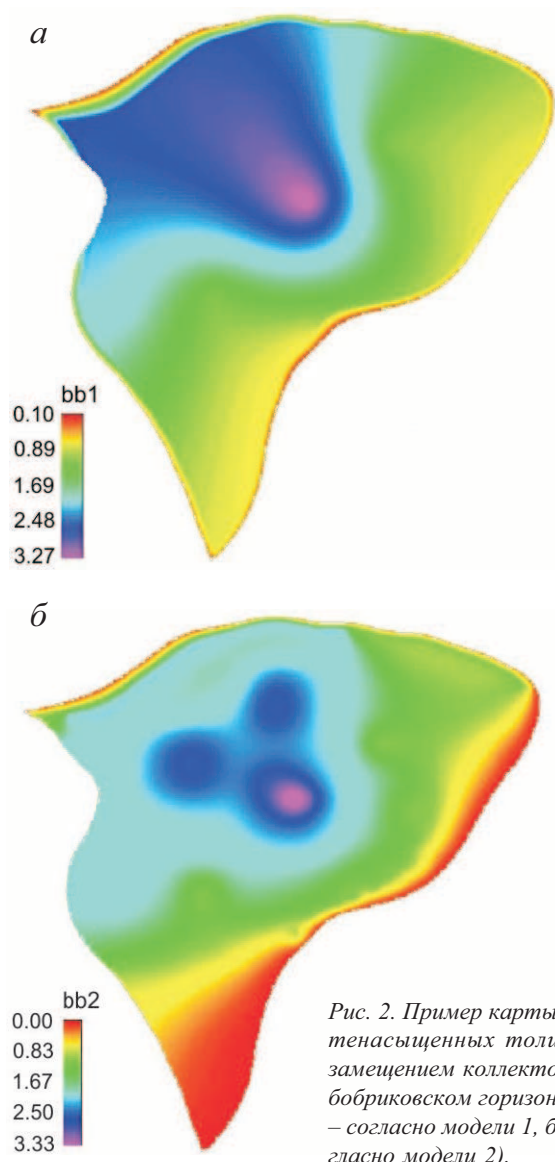


Рис. 2. Пример карты нефтенасыщенных толщин с замещением коллекторов в бобриковском горизонте (а – согласно модели 1, б – согласно модели 2).

Исходя из того, что на границе зоны замещения нефтенасыщенная толщина по представленным моделям замещения представляется равной нулю, на карте эффективных нефтенасыщенных толщин линия, отражающая границу замещения также проецируется со структурной со значением по всей её длине равным нулю. При этом, согласно второй модели, перепад значений в соседних ячейках сетки возможен достаточно большой. В числовом поле карта нефтенасыщенных толщин, построенная согласно изучаемым моделям замещения, выглядит следующим образом (Рис. 2, 3).

Подсчет запасов производился объемным методом, представленным на слайде, путем перемножения параметрических сеток. При этом мы принимаем, что при прочих равных условиях, т.е. залежь сохраняет свою площадь, коэффициенты также имеют постоянное значение, различные типы модели замещения дают разные сетки эффективных нефтенасыщенных толщин, т.к. изменяется значение средневзвешенной нефтенасыщенной толщины, что в свою очередь влияет на величину запасов.

В результате вычислений мы получаем следующее.

Турнейский ярус, категория C_1 – 1 модель – величина

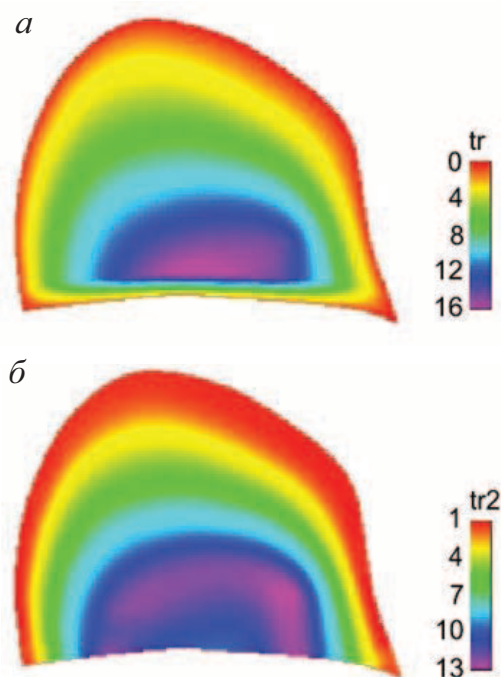


Рис. 3. Пример карты нефтенасыщенных толщин с замещением коллекторов в турнейском ярусе (а – согласно модели 1, б – согласно модели 2).

геологических запасов равна 165 тыс. т, 2 модель – 169 тыс. т, т.е. прирост запасов составил всего 2,4%, т.е. находится в пределах допустимой 5% ошибки при расчете.

Бобриковский горизонт: 1 модель – величина геологических запасов равна 5125 тыс. т, 2 модель – 5138 тыс. т, т.е. прирост запасов составил всего 0,25%, что также находится в пределах допустимой 5% ошибки при расчете.

I.F. Valeeva, Y.M. Arefiev, A.G. Baranova. Influence of model of lithological replacements of reservoirs in a layer on geological oil reserves.

Reserves calculation is a difficult process in which the volume of reserves depends on a geological structure of a deposit. Representation about a geological structure depends on opinion of the geologist which estimates the size of stocks. Thus, the choice of model of lithological replacements of reservoirs in a layer also influences volume of reserves.

Keywords: reservoir, exploration, reserves calculation, lithological replacement.

Светлана Евгеньевна Валеева

младший научный сотрудник лаборатории подготовки баз данных и информационных ресурсов. Научные интересы: геологическое моделирование месторождений углеводородов, технологии 2D и 3D подсчета запасов нефти.

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан
420087, Казань, ул. Даурская, 28.
Тел.: (843) 298-31-65.