

ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВИЗЕЙСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ И БАШКИРСКИХ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Ж.З. Кааров, инженер отдела анализа и разработки месторождений УВ
ООО «ГеоЭкоАудит»
(Россия, г. Тюмень)

DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10296

Аннотация. В данной статье рассматривается опыт создания геологических моделей визейских терригенных (бобриковский и радаевский горизонты) и башкирских карбонатных отложений (пласт С2b) Ново-Александровского месторождения. Модель была создана для описания емкостно-фильтрационной неоднородности резервуара, подсчета запасов нефти и формирования параметрической основы для гидродинамических расчетов, проектирования и анализа разработки.

Ключевые слова: скважина, геологическое строение, залежь, 3D модель, геологостатистический разрез, грид, структурный каркас, продуктивный пласт, фильтрационно-емкостные свойства пласта.

Важнейшим аспектом создания геологотехнологической модели (ГТМ) является заключение о полноте, достаточности и представительности исходных данных, базирующееся на характеристике изученности рассматриваемого месторождения.

При 3D построениях учитывалась инклинометрия всего ствола скважины (с азимутом, учитывающей правку, если она вводилась при обосновании геологического строения), загруженная с учетом смещения координат X и Y. Данные стратиграфических границ пластов и РИГИС для построения 3D геологической модели полностью соответствуют информации, принятой при обосновании геологической концепции моделируемых пластов.

Построение структурных моделей залежей

Структурная модель Ново-Александровского месторождения строилась на основании данных сейсморазведки и бурения скважин. Так для построения отложений башкирского яруса была использована карта отражающего горизонта ОГ-С2b, для построения структурных карт бобриковского и радаевского горизонтов использована карта отражающего горизонта ОГ пС1a1.

По результатам бурения скважин №2-бис, 11 и 4 произошло уточнение структурных планов месторождения. Так, например, скважина 4 вскрыла башкирские отложения на 8м выше проектной глубины. По результатам сейсморазведочных работ Ново-Александровское месторождение представляет собой брахиантиклинальную складку, выделяемую в пределах продуктивных отложений (рис. 1).

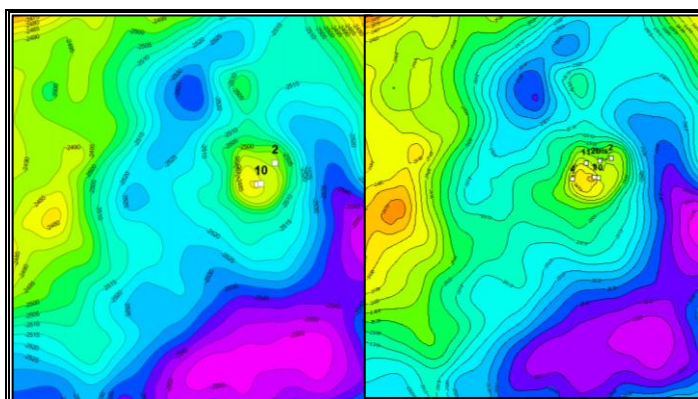


Рис. 1. Структурная карта по отражающему горизонту С2b и С1bb

Как видно из рисунка 1, в юго-западном направлении происходит раскрытие структуры за счет бурения скважины №4.

Сама по себе скважина №4 по результатам интерпретации ГИС вводит некоторую смуту в определение положения ВНК во всех продуктивных пластах. С одной стороны, это может быть связано с тектоникой, с другой – с принадлежностью к иной фациальной зоне. Тем не менее по сейсмическим разрезам наличие тектоники не прослеживается. По форме каратажных диаграмм также сомнительно отнести скважину №4 к другой фациальной зоне. В связи с этим было принято решение ввести поправку за искривление в размере +4 м,

чтобы посадить скважину на ВНК бобриковского горизонта.

Прежде, чем приступить к моделированию коллектора и фильтрационно-емкостных свойств продуктивных пластов, необходимо корректно перенести данные интерпретации ГИС на ячейки трехмерной геологической сетки. Для этого применяется процедура ремасштабирования.

В самую первую очередь ремасштабируется параметр, отвечающий за коллектор-неколлектор. Качество его ремасштабирования проверяется сопоставлением эффективных толщин по скважинам до (исходный ГИС) и после (ячейка модель).

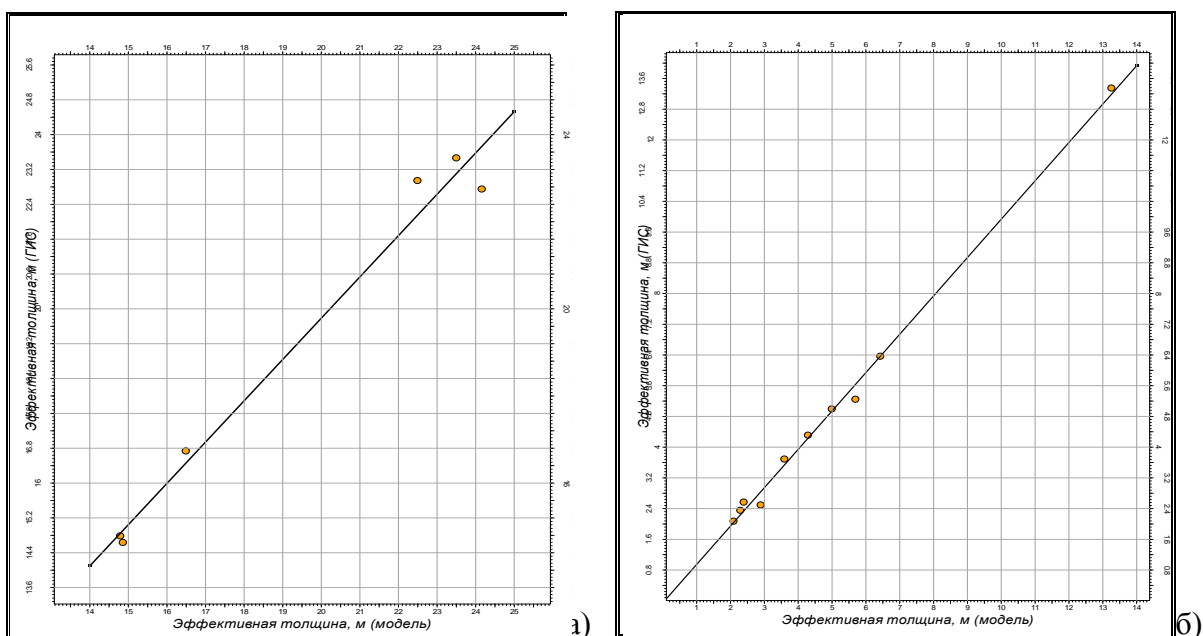


Рис. 2. Сопоставление эффективных толщин до (ГИС) после (модель) ремасштабирования

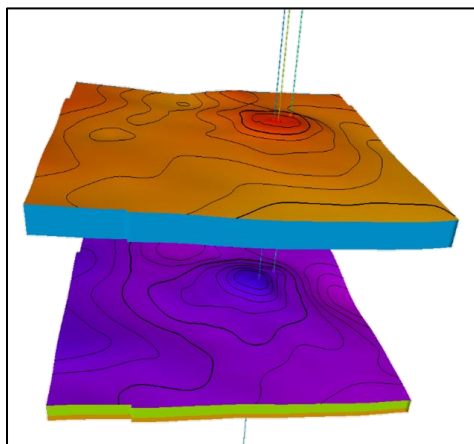


Рис. 3. Структурная модель Ново-Александровского месторождения
Построение литологических моделей залежей и распределение ФЕС

При построении литологической модели использовалось многовариантное стохастическое моделирование. Параметр коллектор-неколлектор был восстановлен путем осреднения 10 стохастических реализаций коллектора.

Итогом построения модели распределения коллекторов стали карты равных эффективных толщин продуктивных пластов.

Для построения карт эффективных нефтенасыщенных толщин были определены параметры межфлюидных контактов. По

пласту С2b определено положение контакта нефть-вода на абсолютной $-2\,496,6$ м в районе скважин 10, 11, 2, 2-бис данная отметка определена по скважинам 10 и 11 и не противоречит насыщению скважин 2 и 2-бис.

Для бобриковских и радаевских отложений положение контакта принято на абс. отметке $-3\,138$ (по кровле воды в скважине №4) и $-3\,145$ м (по кровле воды в скважине №1) соответственно.

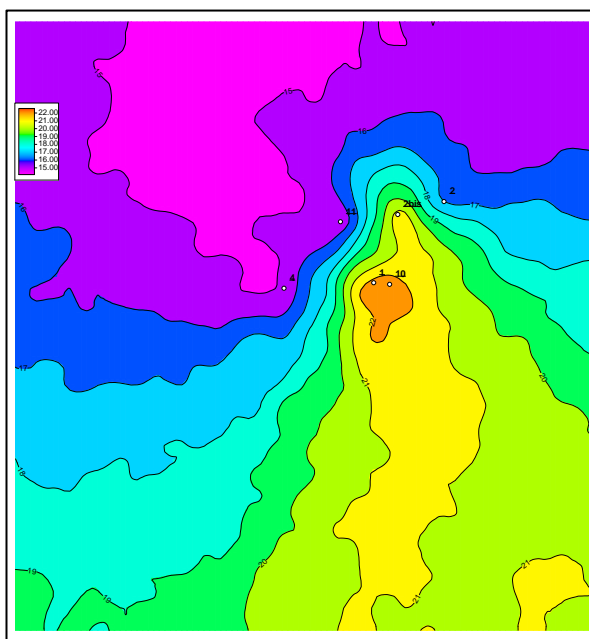


Рис. 4. Карта равных эффективных толщин башкирского яруса

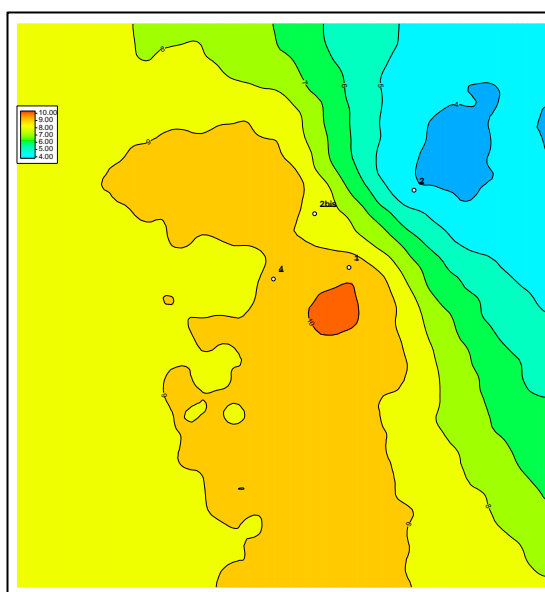


Рис. 5. Карта равных эффективных толщин бобриковского горизонта

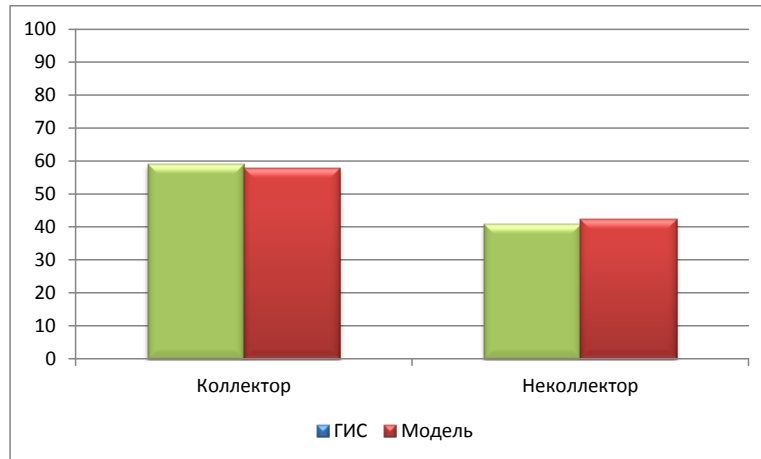


Рис. 6. Сопоставление доли распределения коллектора и неколлектора

Моделирование ФЕС

Моделирование распределения параметров пористости и нефтенасыщенности проводилось согласно данным интерпретации ГИС.

Параметр пористости распределялся стохастическим методом для внесения неоднородности по свойству.

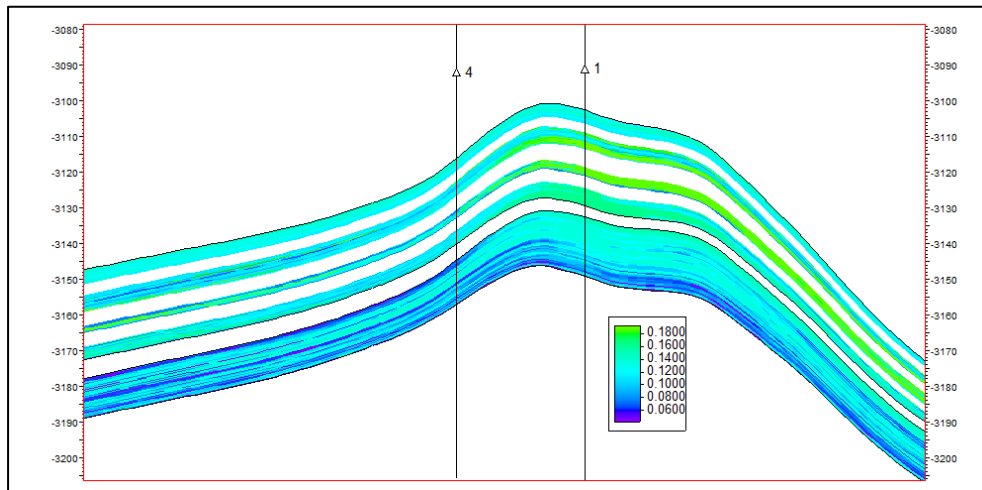


Рис. 7. Профильный разрез поля параметра пористости на примере пластов бориковского и радаевского горизонтов

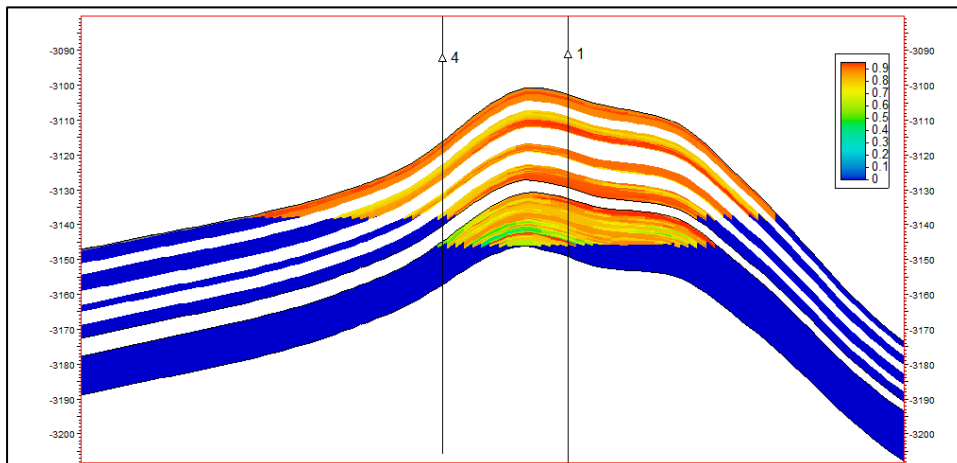


Рис. 8. Профильный разрез параметра нефтенасыщенности на примере бориковского и радаевского горизонтов

Сопоставление подсчетных параметров и запасов нефти по трехмерной геологической модели с утвержденными начальными запасами показало, что расхождения не

превышают $\pm 5\%$, что позволяет использовать данные модели для моделирования гидродинамических процессов при разработке месторождения.

Библиографический список

1. Черницкий А.В., Карпова С.А. Геологическое моделирование залежей нефти в карбонатных коллекторах на примере Филипповского месторождения Ульяновской области. XIV Губкинские чтения. – М., 1996.

2. Боксерман А.А., Черницкий А.В., Степанова Г.С. и др. Способ разработки залежей нефти в карбонатных коллекторах. Патент РФ N 1816034.

3. Черницкий А.В., Максимов С.С., Жильцов И.Н. Сравнительный анализ особенностей геологического строения месторождений нефти и газа подсолевого комплекса Прикаспийской впадины. С.Н.Т. ВНИИ Вып. 98, 1987. – С. 62-70.

4. Нечай А.М., Шкурман Г.А., Боярчук А.Ф. Методическое руководство по выделению и оценке карбонатных коллекторов сложного типа по данным промысловой геофизики. – М.: Миннефтепром, 1973.

5. Майдебор В.Н. Особенности разработки месторождений с трещиноватыми коллекторами. – М.: Недра, 1980.

THE EXPERIENCE OF CONSTRUCTING GEOLOGICAL MODELS OF VISEAN TERRIGENOUS AND BASHKIR CARBONATE DEPOSITS

Z.Z. Kaarov, *Engineer of the department for analysis and development of oil and gas fields «GeoEkoAudit» LLC (Russia, Tyumen)*

Abstract. *This article discusses the experience of creating geological models of Viseic terrigenous (Bobrikov and Radaev horizons) and Bashkir carbonate deposits (C2b layer) of the Novo-Aleksandrovsky field. The model was created to describe the reservoir-filter heterogeneity of the reservoir, to calculate oil reserves and to form a parametric basis for hydrodynamic calculations, design and development analysis.*

Keywords: *well, geological structure, reservoir, 3D model, geological and statistical section, grid, structural framework, reservoir, reservoir properties.*