

■ Комплексирование результатов геодинамического моделирования и сейсмических исследований при поиске и разведке УВ (на примере Баженовской свиты)  
Integration of the results of geodynamic modeling and seismic studies in prospecting and exploration of HC (for example Bazhenov Formation)

Морозов В.Н., Каган А.И., Колесников И.Ю., Татаринов В.Н. (Геофизический центр РАН)

Morozov V.N., Kagan A.I., Kolesnikov I.Yu, Tatarinov V.N. (Geophysical center of RAS)

Кондратьев И.К., Бондаренко М.Т., Рейгасс Е.В. (НПЦ ГЕОНЕФТЕГАЗ).  
Kondratiev I.K., Bondarenko M.T., Reygass E.V. (GEONEFTEGAZ)

Поиск распространения трещинно-кавернозных коллекторов в баженовской свите по данным наземной сейсморазведки является весьма сложной проблемой, не нашедшей пока эффективного решения. Причиной этого является малая мощность предполагаемых коллекторов (не более 10 – 15 м) и слабое отличие их акустических свойств от аналогичных параметров непроницаемых литологических разностей, слагающих баженовскую свиту (далее БС), общая мощность которой на участке работ не превышает 50 м. Для того, чтобы обосновать предлагаемую методику изучения внутреннего строения БС по данным сейсморазведки, кратко рассмотрены имеющиеся представления о природе коллекторов в отложениях БС[1, 2, 3, 4].

В основу геодинамического моделирования НДС (напряженно-деформированное состояние) и фильтрации УВ положены два программных комплекса «GEODYN 1.0» (авторское свидетельство № 2011614290) и «GEODYNFLOW 1.0» (№2011645825).

Исходя из геологических предпосылок, можно считать общепринятой концепцию промышленной локализации углеводородов, связанной с зонами разгрузки (тектонической деструкции), как в породах фундамента, так и осадочного чехла.

При этом предполагается, что разломная тектоника определяет региональную систему каналов вертикальной и горизонтальной фильтрации углеводородных флюидов в земной коре, формирующих промышленные запасы нефти и газа.

В настоящее время возможности компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния геологической среды и процесса фильтрации газожидких флюидов в блочных гетерогенных структурах, нарушенных системой тектонических разломов (шовных зон и др.) открывают новые перспективы в выявление потенциально возможной локализации углеводородов в поле современных тектонических напряжений.

Разработана методика компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния блочных гетерогенных сред в поле тектонических напряжений, которая в сочетании с моделированием фильтрационных процессов в блочной трещиноватой среде, позволяет выделить наиболее вероятные зоны концентрации углеводородов для конкретных территорий в пределах от  $100$  до  $10^4 - 10^5$  км<sup>2</sup>. При этом уровень детализации исследуемой территории определяется степенью детальности выполненных геолого-геофизических исследований (масштаб съемок), определяющих, в конечном счете, и масштаб карт возможных «пьезофлюидных аномалий», перспективных на нефть и газ.

Методика опробована на ряде месторождений нефти и газа (Ромашкинское месторождение, Белый Тигр (Вьетнам), Альберта (Канада), Ямал и др.), в том числе в пределах локальных площадей локализации углеводородов (месторождение Камыскуль (Казахстан), площадью 6 км<sup>2</sup>).

На рис. 1 представлена карта интенсивности напряжений в пределах опытного участка. При анализе зон локализации УВ в пределах баженовской свиты [5] утверждается, что «основной промышленный интерес представляют залежи нефти, приуроченные к зонам современного пониженного сжатия (относительного растяжения), накопленная добыча в пределах которых превышает 85 %. На участках повышенного сжатия, даже при благоприятном сочетании других критериев, дебиты скважин низкие, нестабильные...». Таким образом области с низкими значениями сжатия в пределах экспериментального участка могут быть перспективными для промышленного скопления УВ.

Рис 2 отображает результат совмещения зон, соответствующих двум критериям аккумуляции УВ в пределах верхней части БС. Основой является карта импедансов продольных волн  $I_p$  по верхнему пласту, на которую синим цветом нанесены контуры зон возможной аккумуляции УВ. Красными контурами показаны

наиболее крупные зоны пересечения двух признаков, в которых наиболее вероятно наличие месторождений с повышенной нефтеотдачей.

На наш взгляд использование комплексных результатов сейсморазведки и геодинамики позволяет повысить прогнозную точность определяемых зон аккумуляции УВ.

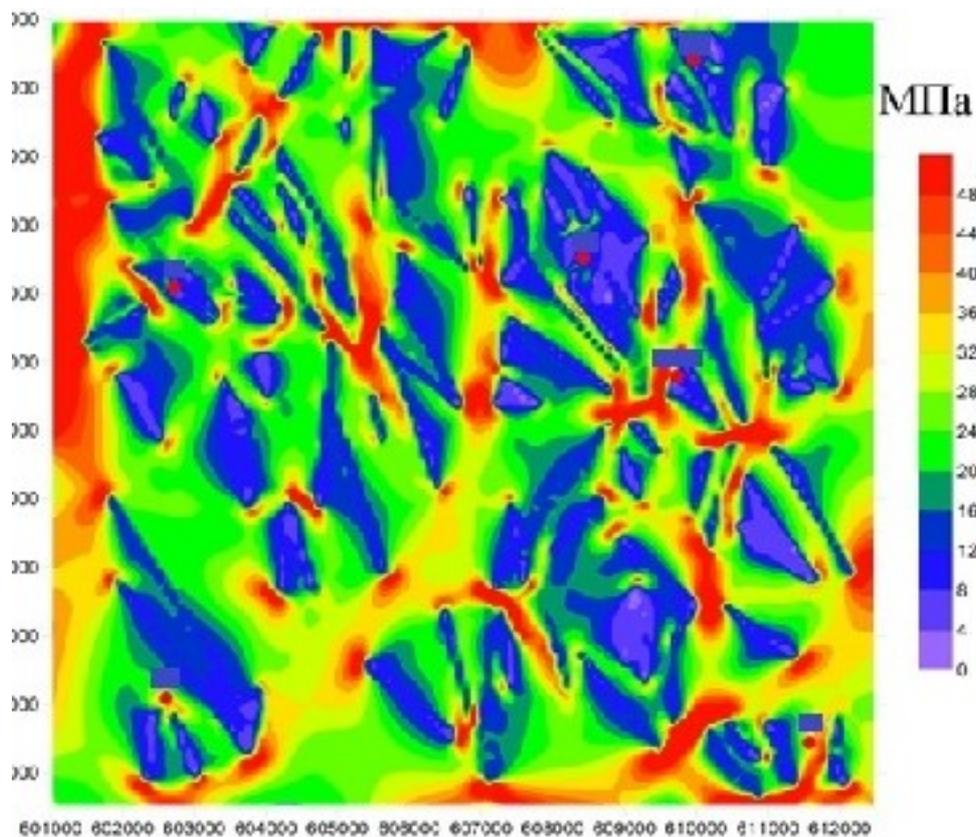


Рис. 11. Интенсивность напряжений в пределах опытного участка

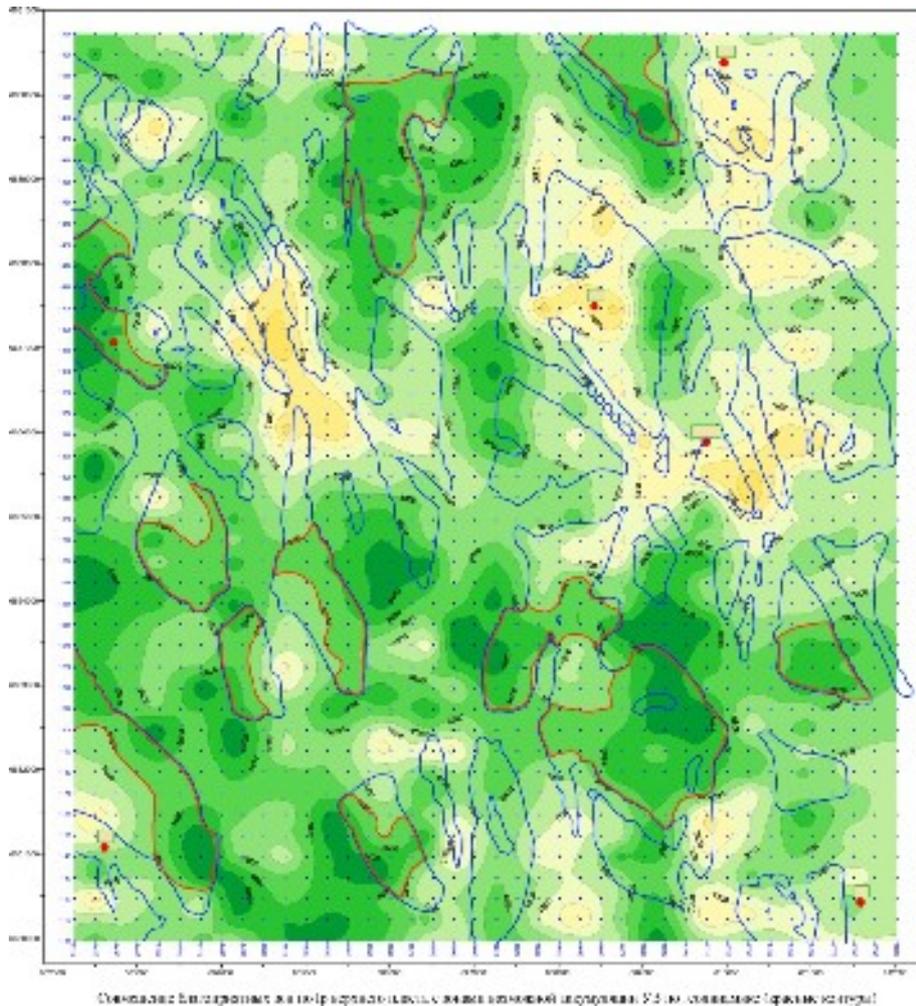


Рис. 2. Совмещение благоприятных зон по Ir верхнего пласта баженовской свиты, с зонами возможной аккумуляции УВ по геодинамике (красные контуры)

### Список литературы

1. И.С. Афанасьев, Е.В. Гаврилова, Е.М. Бирун и др. «Баженовская свита. Общий обзор, нерешенные проблемы». Научно-технический вестник ОАО «НК Роснефть» № 4, 2010, с.20-25.
2. В.Ю. Черняков. Отчет «Проведение комплексной интерпретации материалов сейсморазведки на Вадельпском и Верхне-Салымском месторождениях (800 кв.км)». Газпромнефть НТЦ, 2010.
3. Е.Н. Хомицкий. Отчет «Изучение нефтегазоносности верхне-юрских (Баженовской и Абалакской свит) отложений на лицензионных участках

Салым Петролеум Девелопмент Н.в. и сопряженных территориях с целью локального прогноза нефтеносности». ФГУП ЗапСибНИИГТ, 2008.

4. Коллектив авторов. «Пересчет запасов нефти и растворенного газа баженовской свиты Салымского месторождения в пределах лицензионного участка Юганскнефтегаза по состоянию на 2007. РГУ им. И.М.Губкина, (этот источник уточнить у В.И. Рыжкова)
5. Петров А.И., Шеин В.С. Геодинамическая модель резервуара с кремнисто-глинистым коллектором (на примере баженовской свиты Салымского нефтяного месторождения Западной Сибири) //Геология нефти и газа.-1999.-№9-10.-с.7-13.