

РАЙОНИРОВАНИЕ НИЖНЕМЕЛОВЫХ РЕЗЕРВУАРОВ НЮРОЛЬСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ НА ОСНОВЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ГЕОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ

Осипова Е.Н.

Томский политехнический университет

Определить и предложить первоочередные районы для поисков и освоения нижнемелового нефтегазоносного комплекса на территории Нюрольской мегавпадины и структур ее обрамления – целевое направление исследований. В результате реконструирована термическая история материнских баженовских отложений в разрезах 39-ти глубоких скважин, выделены и закартированы палеоочаги генерации баженовских нефтей, выполнено районирование ачимовского и шельфового резервуаров по распределению относительной плотности ресурсов. Для проведения первоочередных поисков УВ предложены районы – западная часть Фестивального вала и юго-восточная часть Кулан-Игайской впадины.

Характеристика объекта исследований

Основная часть района исследований относится к Каймысовской нефтегазоносной области юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Здесь открыто 49 месторождений (рис. 1, А) с залежами углеводородов (УВ) в меловом, верхнеюрском, среднеюрском, нижнеюрском и палеозойском НГК.

Меловой НГК характеризуется сложным геологическим строением пластов от берриаса до нижнего апта, преимущественным развитием неантиклинальных ловушек литологического и комбинированного типов. В юго-восточной части Западной Сибири (Томская область) с востока на запад выделяется ряд палеогеоморфологических обстановок осадконакопления (континентальная, прибрежно-морская, мелководно-шельфовая, склоновая и депрессионная) со своими тектоно-седиментационными особенностями (Брылина, 2000). Склоновые глубоководные осадки принято называть клиноформной (ачимовской) частью морских отложений неокома, мелководно-шельфовые – его ундаформной частью.

Источником формирования залежей УВ в ловушках верхнеюрского и мелового НГК является рассеянное органическое вещество (РОВ) сапропелевого типа баженовской свиты (J_{3v}), региональный генерационный потенциал которой обусловлен высоким содержанием Сорг (до 12 %), катагенезом градации $МК_1^1$ и распространением по всей площади исследований мощностью от 8 до 30 м (Конторович В.А., 2002). При катагенезе РОВ решающим фактором интенсивности генерации УВ являются геотемпературы (Конторович А.Э., Фомин, 2009). Балансовая модель процессов нефтегазообразования в баженовской свите (Бурштейн и др., 1997) позволяет по геотемпературному критерию прогнозировать очаги интенсивного образования УВ из РОВ: с 85–95 °С – вхождение материнских пород в главную зону нефтеобразования (ГЗН).

Ранее, в работе [1], уже рассматривалось **выделение палеоочагов генерации баженовских нефтей** по результатам математического моделирования термической истории непосредственно баженовских отложений мегавпадины.

Восстановление термической истории баженовских отложений выполнено на основе палеотектонических и палеотемпературных реконструкций [2]. Метод позволяет на *первом этапе* по распределению «наблюденных» температур в скважине рассчитать тепловой поток через поверхность основания осадочного чехла, т. е. ре-

шить обратную задачу геотермии. На *втором этапе*, с известным значением теплового потока, решаются прямые задачи геотермии – непосредственно рассчитываются геотемпературы в отложениях баженовской свиты на заданные моменты геологического времени.

На рис. 1, *Б* приведена схематическая карта распределения расчетных значений *плотности теплового потока из основания осадочного чехла*, построенная путем интерполяции значений теплового потока (q), полученного решением обратной задачи геотермии в моделях распространения тепла 39 глубоких скважин [3]

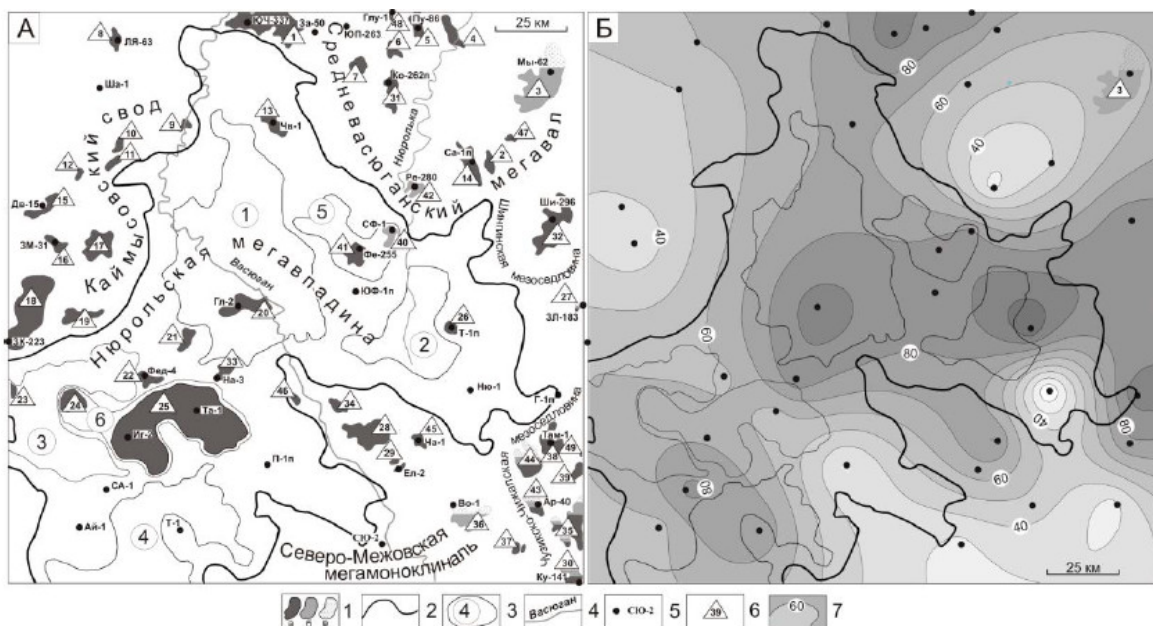


Рис. 1. Схематические карты нефтегазоносности (А) и распределения значений плотности теплового потока из основания (Б) Нюрольской мегавпадины, на тектонической основе (Конторович В.А., 2002): 1 – месторождения: а – нефтяное, б – конденсатное, в – газовое; 2 – граница Нюрольской мегавпадины; 3 – структура III порядка и ее номер; 4 – речная сеть; 5 – исследуемая скважина (палеотемпературное моделирование) и ее условный индекс; 6 – условный номер месторождения; 7 – изолинии значений расчетной плотности теплового потока из основания осадочного чехла, мВт/м². Структуры: 1 – Кулан-Игайская впадина, 2 – Тамрадская впадина, 3 – Осево́й прогиб, 4 – Тамянский прогиб; 5 – Фестивальный вал; 6 – Игольско-Таловое куполовидное поднятие

Далее, с известными значениями q рассчитывались температуры в заданных точках осадочной толщи в заданные моменты геологического времени – прямая задача геотермии. Таким образом, восстановленная термическая история баженовских отложений на моменты формирования 21 свиты отразилась на схематических картах *распределения геотемператур отложений баженовской свиты* на 14 ключевых моментов геологического времени. По геотемпературному критерию выделены *очаги интенсивной генерации баженовских нефтей*. Граница очага генерации баженовских нефтей (РОВ сапропелевого типа) – 85 °С.

Первые очаги генерации нефти появились 91,6 млн лет назад (конец формирования покурской свиты K_{1-2pk}) в южной части Кулан-Игайской впадины, в восточных частях Фестивального вала и Тамрадской впадины, в зонах сочленения депрессии с обрамляющими положительными структурами (рис. 2, А).

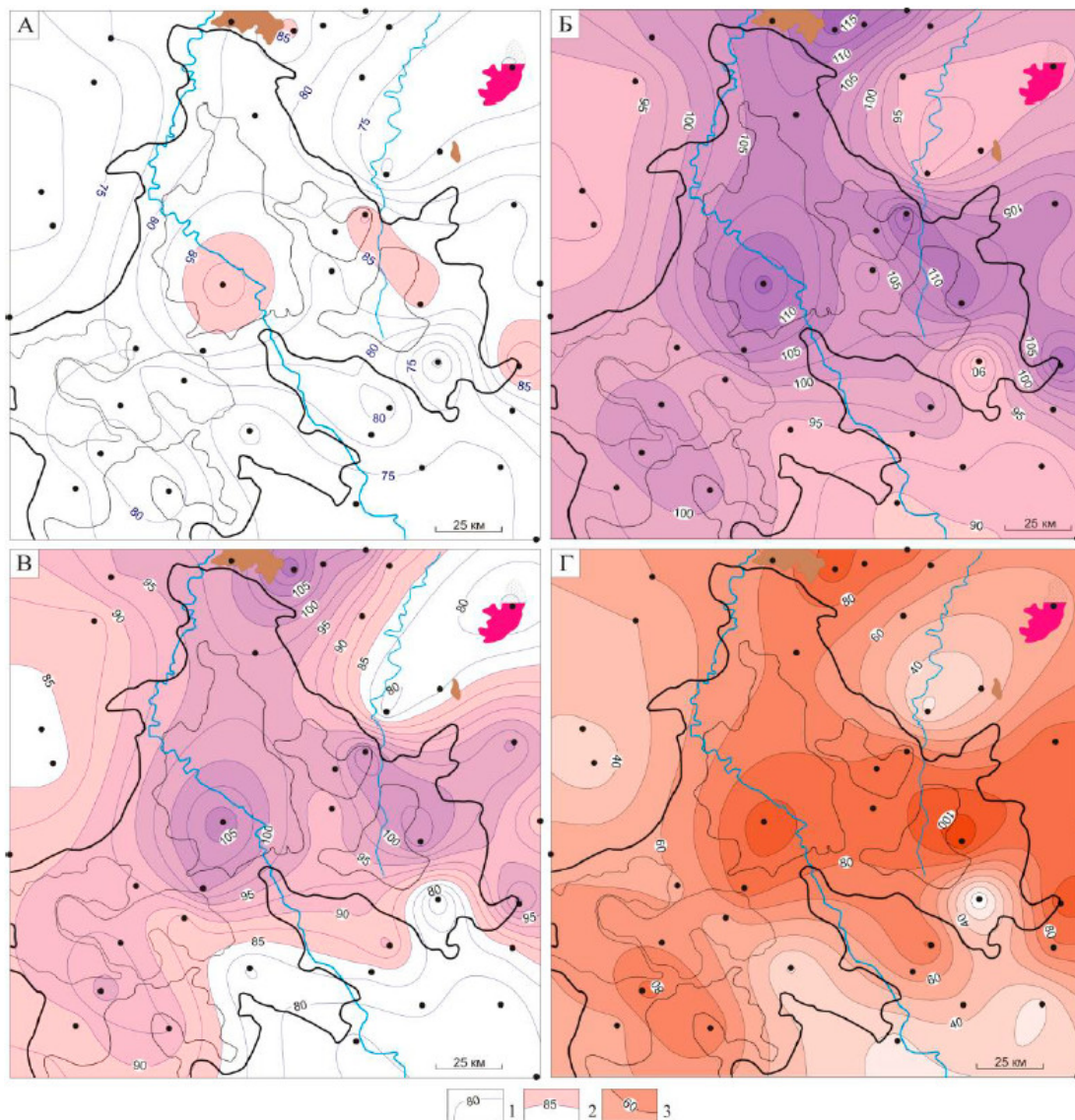


Рис. 2. Схематические карты распределения геотемператур и положения очагов генерации баженовских нефтей на ключевые времена (А-В) и распределения относительной плотности ресурсов генерированных нефтей (Г) Нюрольской мегавпадины. 1 – изотермы, °С; 2 – контур очага; 3 – значения изолиний плотности ресурсов в условных единицах. Ключевые времена: А – 91,6 млн лет назад, Б – 37,6 млн лет назад, В – современный разрез. Показаны месторождения с залежами УВ в нижнемеловом НГК. Остальные условные обозначения те же, что на рис. 1

Максимальный прогрев осадочной толщи отмечается при формировании чеганской свиты (Pg_{3-2hg}) 37,6 млн лет назад (рис. 2, Б). Охлаждение осадочного разреза, вызванное изменением климатических условий в олигоцене, началось 24 млн лет назад на конечном этапе формирования некрасовской свиты (Pg_{3nk}) и продолжается до настоящего времени (рис. 2, В).

Карта распределения относительной плотности генерированных баженовских нефтей (рис. 2Г) построена по интегральному показателю R [3].

Районирование ачимовских и шельфовых отложений (рис.3) проведено по относительной плотности первично аккумулярованных ресурсов. Методика определения относительной плотности ресурсов в нижнемеловых резервуарах опубликовано в работах [4, 5].

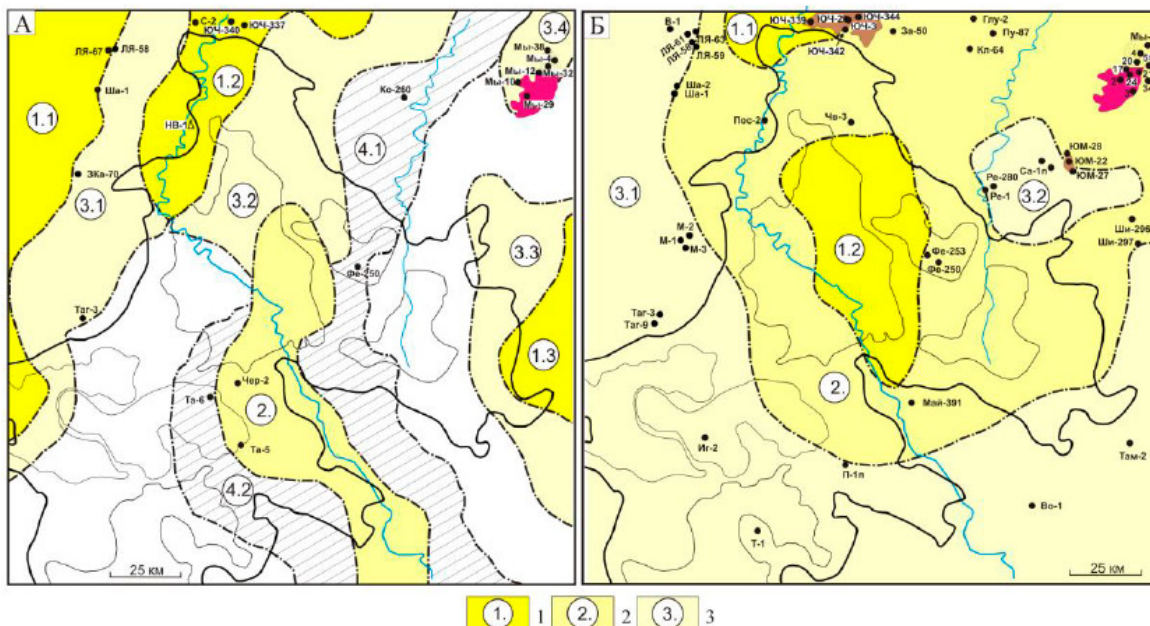


Рис. 3. Схема районирования ачимовских (А) и шельфовых (Б) отложений неокома Нюрольской мегавпадины по плотности ресурсов баженовских нефтей. 1–3 – районы (номер ранжирования по степени перспективности, усл. ед.). Остальные условные обозначения те же, что на рис. 2

Заключение

Районирование резервуаров по плотности ресурсов способствовало определению первоочередных зон для проведения поисковых работ в нижнемеловых отложениях Нюрольской мегавпадины. Это, главным образом, зоны западной части Фестивального вала и юго-восточной части Кулан-Игайской впадины.

Литература

1. Осипова Е.Н. Нефтегазоносность нижнемеловых отложений Нюрольской мегавпадины // Геофизика. – 2014. – № 2. – С. 70–74.
2. Исаев В.И. Интерпретация данных гравиметрии и геотермии при прогнозировании и поисках нефти и газа. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 172 с.
3. Исаев В.И., Лобова Г.А., Осипова Е.Н. Нефтегазоносность нижнеюрского и ачимовского резервуаров Нюрольской мегавпадины // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55. – № 12. – С. 1775–1786.
4. Осипова Е.Н., Исаева О.С., Исаев В.И. Моделирование очагов генерации нефти и распределения ресурсов ачимовских клиноформ Нюрольской мегавпадины // Геоинформатика. – 2014. – № 2. – С. 29–34.
5. Осипова Е.Н., Пракойо Ф.С., Исаев В.И. Реконструкции геотермической истории нефтематеринской баженовской свиты и оценка распределения плотности ресурсов в шельфовом резервуаре неокома Нюрольской мегавпадины // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2014. Т. 9. – № 2. – http://www.ngtp.ru/rub/4/22_2014.pdf.