

Я. С. Апанасенко^{1}, П. И. Сафронов¹*

История генерации нефти и газа в баженовской толще Большехетской мегасинеклизы

¹ Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
г. Новосибирск, Российская Федерация
* e-mail: apanasenkoys@ipgg.sbras.ru

Аннотация. В работе выполнено одномерное бассейновое моделирование в трех скважинах на территории Большехетской мегасинеклизы. Реконструирована термическая история отложений и восстановлена динамика генерации жидких и газообразных углеводородов в баженовской толще.

Ключевые слова: бассейновое моделирование, баженовская свита, Западная Сибирь

I. S. Apanasenko^{1}, P. I. Safronov¹*

History of oil and gas generation in the Bazhenov formation of the Bolshekhetskaya megasyncline

¹ Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk,
Russian Federation
* e-mail: apanasenkoys@ipgg.sbras.ru

Abstract. The article presents the one-dimensional basin modeling performed in three wells on the territory of the Bolshekhetskaya megasyncline. The thermal history of sediments was reconstructed and the dynamics of liquid and gaseous hydrocarbon generation in the Bazhenov formation was reconstructed.

Keywords: basin modeling, Bazhenov horizon, West Siberia

Территория исследования расположена севере Западно-Сибирской нефтегазонадной провинции в Надым-Пурской и Пур-Тазовской нефтегазонадных областях (рис. 1). Исследуемые скважины приурочены к таким наиболее крупным тоническими элементами как Большехетская мегасинеклиза, Среднепурский наклонный мегапрогиб и Медвежье-Нугинский наклонный мегавал (Конторович и др., 2001).

Целью работы являлась реконструкция масштабов и динамики генерации углеводородов баженовской толщи методом историко-геологического моделирования. Объект исследования – нефтегазопроизводящая баженовская толща в разрезах скважин Уренгойская №637, Геологическая №35 и Медвежья №30 (рис. 1). Было выполнено одномерное бассейновое моделирование в программном комплексе Genex.

В работе использовался метод историко-геологического (бассейнового) моделирования. Он позволяет реконструировать динамику образования углеводородов нефтепроизводящими толщами с учетом термической истории пород. Метод начал развиваться в конце шестидесятых - начале семидесятых годов прошлого века (Вассоевич и др., 1971; Конторович, Трофимук, 1973; Tissot, Welte,

1984). Современная методика бассейнового моделирования подробно описана в большом количестве публикаций (Галушкин, 2007; Hantschel, Kauerauf, 2009; Applied..., 1993; и др.). Остановимся на ключевых особенностях реализации метода при выполнении исследования.



Рис. 1. Административная карта района исследования

Для восстановления истории осадконакопления методом разуплотнения пород, были построены одномерные цифровые модели для каждой скважины, содержащие данные о литологии разреза, толщинах свит и абсолютных возрастах стратиграфических горизонтов.

Температурная история осадконакоплений реконструировалась на основе изменения в разрезе скважин значений отражательной способности витринита (R°_{vt}) естественного максимального палеотермометра. Изменяемым параметром выступала плотность эффективного теплового потока на нижней границе литосферы. В ходе калибровки был подобран во времени такой тепловой поток, чтобы расчетные значения отражательной способности витринита R°_{vt} соответствовали фактическим.

В качестве нефтегазопроизводящей толщи рассматривались отложения баженовского горизонта. Фактическим материалом послужили геохимические характеристики рассеянного органического вещества (ОВ) (современное содержание C_{org}), а также данные пиролитических исследований (T_{max} – температура второго пиролитического максимума и HI – значения водородного индекса на настоящий момент времени в нефтематеринской породе).

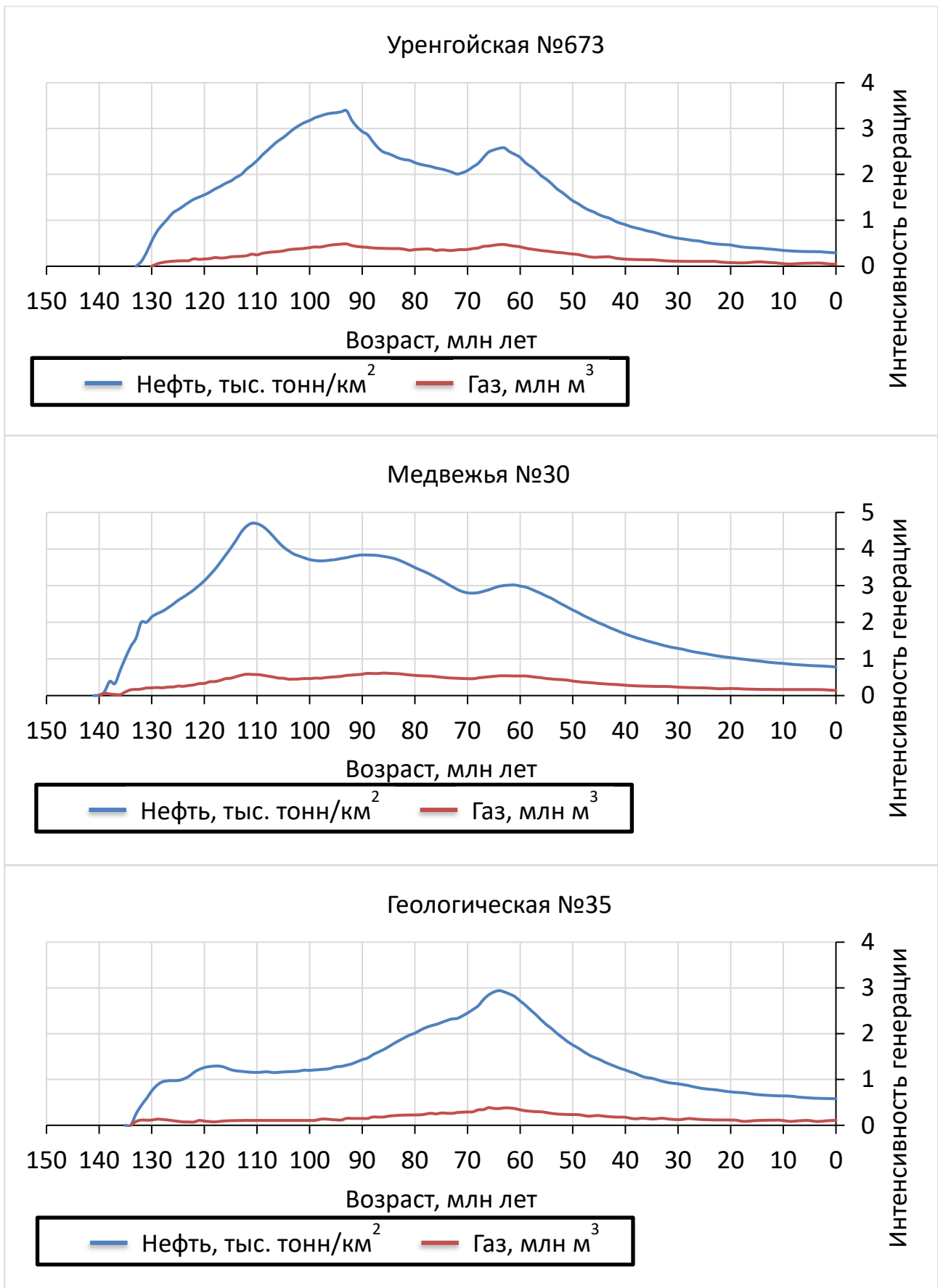


Рис. 2. Динамика генерации жидких и газообразных углеводородов баженовской толщи в исследуемых скважинах

Для реконструкции динамики генерации углеводородов были использованы модифицированные в ИНГГ СО РАН кинетические характеристики керогена II типа (начальный генерационный потенциал, его распределение по энергиям активации и значение частотного фактора).

Суммарные объемы генерации газообразных и массы генерации жидких углеводородов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Количество генерированных жидких и газообразных углеводородов

Скважина	Нефть, тыс. тонн/км ²	Газ, млн м ³
Уренгойская №673	212.6	31.8
Медвежья №30	344.7	50.9
Геологическая №35	184.2	22.4
Всего	741.5	105.1

Динамика генерации жидких и газообразных углеводородов представлена на рисунке 2. Процессы генерации углеводородов начались примерно 140 млн лет назад, в берриасе. Основной объем углеводородов был сгенерирован к концу палеоцена, 50-40 млн лет назад. Пик генерации углеводородов приходится на период 100-60 млн лет назад, конец меловой – начало палеогеновой систем.

Исследования выполнены в рамках Проекта FWZZ-2022-0007 «Цифровая модель Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, седиментогенез и литостратиграфия, закономерности размещения нефтяных и газовых месторождений, детализированная количественная оценка ресурсов углеводородов в традиционных и нетрадиционных скоплениях, как основа прогноза развития нефтегазового комплекса».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вассоевич Н.Б., Высоцкий И.В., Корчагина Ю.И., Соколов Б.А. Историко-геолого-геохимический метод оценки перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов (на примере Среднерусского нефтегазоносного бассейна) // Изв. АН СССР. Сер. геологич., 1971, № 11, с. 56—60.
2. Галушкин Ю.И. Моделирование осадочных бассейнов и оценка их нефтеносности. М., Научный мир, 2007, 456 с.
3. Конторович А.Э. К методике изучения истории залежей нефти и газа / А.Э. Конторович, А.А. Трофимук // Геология нефти и газа. – 1973. – № 7. – С. 18-24.
4. Конторович В.А. Тектоническое строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозое и кайнозое / В.А. Конторович, С.Ю. Беляев, А.Э., В.О. Красавчиков, А.А. Конторович, О. И. Супруненко // Геология и геофизика. – 2001. – Т. 42, № 11-12. – С. 1832-1845
5. Applied petroleum geochemistry / Ed. M.L. Bordenave. Paris, Editions Technip, 1993, 524 p.
6. Hantshel T., Kauerauf A.I. Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modeling. Berlin: Springer; 2009. 476 p.
7. Tissot B.P., Welte D.H. Petroleum formation and occurrence, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1984

© Я. С. Апанасенко, П. И. Сафронов, 2024