

Геологическая модель рифового комплекса в верхнедевонских карбонатных отложениях

О.А. Атанова

начальник отдела подсчета запасов
OAAtanova@cge.ru

Т.Ф. Дьяконова

д. г-м. н., профессор, начальник ОГТ
tfdyakonova@cge.ru

Р.Я. Рафиков

главный геолог
ryrafikov@cge.ru

И.А. Воцалевская

ведущий геофизик
inna.votsalevskaya@petrotraceglobal.com

Т.Г. Исакова

главный специалист по петрофизике и подсчету запасов
tgisakova@cge.ru

А.Е. Постников

геолог
aepostnikov@cge.ru

АО «ЦГЭ», Москва, Россия

По результатам анализа данных керн, ГИС, промысловых исследований, сейсморазведочных работ 3D на отдельном месторождении Башкирского свода установлены геолого-геофизические критерии для выделения рифового комплекса в карбонатном разрезе отложений верхнего девона. Выявлены разновозрастные рифовые массивы. Предложена геологическая модель франко-фаменских отложений верхнего девона с детализацией зон размещения и характера насыщенности рифовых резервуаров.

Материалы и методы

Данные керн, ГИС и сейсморазведочных работ 3D.

Ключевые слова

кern, ГИС, сейсморазведочные работы, органогенные постройки, этапы рифообразования

Построение геологической модели месторождения, содержащего рифогенные отложения, достаточно трудная и не тривиальная задача. Только комплексируя kern, ГИС, промысловые исследования и сейсморазведку 3D высокого качества, можно создать модель палеоконтекста, отражающую особенности осадконакопления в рифогенных зонах. При этом надо понимать, что стандартные методические подходы построения геологических моделей в данном случае практически не приемлемы. Адекватные геологические модели рифогенных отложений создадут основу для повышения достоверности подсчета запасов и разработки оптимальной системы эксплуатации месторождения.

В рифогенных зонах процесс осадконакопления имеет свои особенности, которые заключаются в отсутствии субгоризонтальной закономерности накопления осадков, что приводит к невозможности отслеживания временных или стратиграфических границ роста рифов.

В данной статье, на примере одного из месторождений республики Башкортостан, изложены принципы выделения в разрезе и оконтуривания органогенных построек, которые существенно отличаются от стандартного подхода создания геологических моделей.

Из региональных геологических данных [1] и по результатам исследования керн известно, что в районе изучаемого месторождения, в верхнем отделе девонской системы, выделен барьерный риф, сложенный органогенными известняками из остатков известковых водорослей и таких организмов, как мшанки и брахиоподы. По керну встречены образцы с чередованием рифовых и межрифовых отложений. Коллекторы в рифовых палеоконтекстах, как правило, имеют высокие проницаемости и пористости, характеризуются значительными дебитами нефти при испытаниях и добыче, что отличает их от межрифовых отложений. В России и во многих странах мира рифогенные образования содержат многочисленные залежи углеводородов. Доля запасов нефтяных залежей в палеорифах Волго-Уральской провинции достаточно высокая и продолжает расти. В связи с этим, наиболее пристальное внимание в данной работе было уделено поискам признаков наличия рифовых (органогенных) построек в отложениях верхнего девона.

Комплексирование сведений из описания керн с данными ГИС позволило выделить рифовые постройки в франко-фаменских отложениях верхнего девона (рис. 1). В разрезе скважин для рифов характерны следующие признаки:

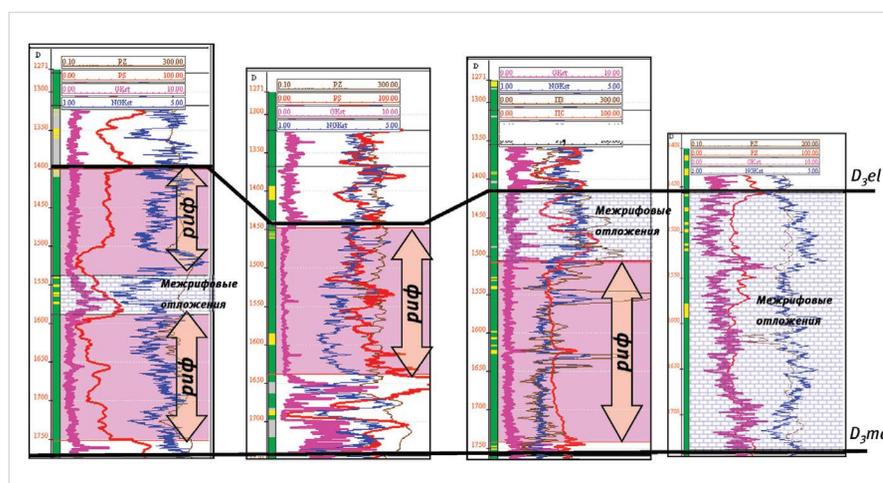


Рис. 1 — Выделение рифовых и межрифовых пород в разрезе скважин по методам ГИС

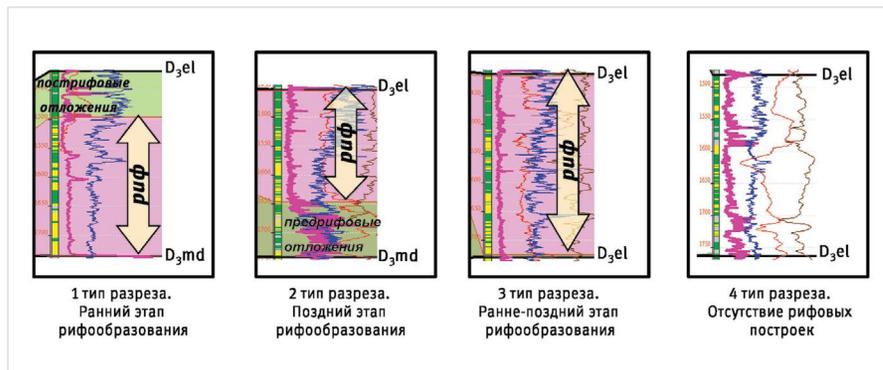


Рис. 2 — Типы разреза в рифовом комплексе

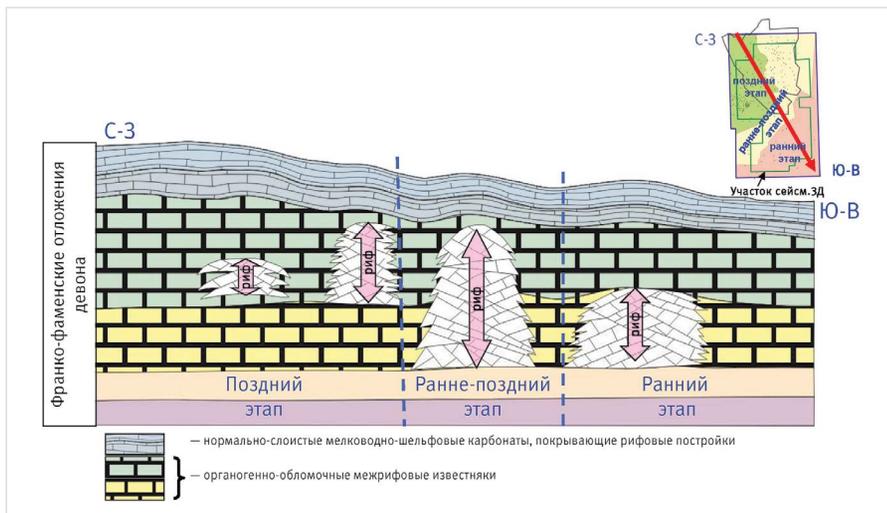


Рис. 6 — Схематическое представление развития рифовых построек в разрезе франко-фаменских отложений

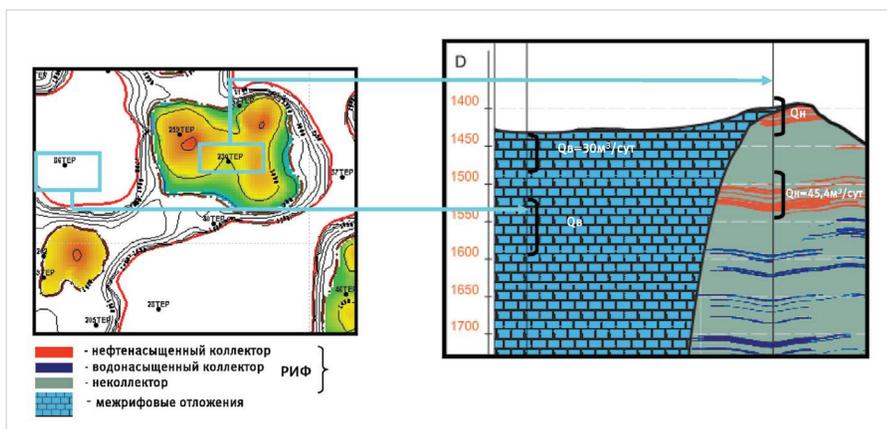


Рис. 7 — Локализация залежей нефти в ловушках рифовых построек

локализуются на карте сейсмофаций. Схема распространения рифовых тел в разрезе изучаемого участка представлена на рис. 6.

Нефтеносность рифового разреза имеет свои особенности, которые заключаются в том, что притоки нефти по результатам испытаний получены только из рифовых построек и из положительных структур над этими рифами, а в межрифовых зонах во всех испытанных скважинах получены притоки воды, зачастую на одних и тех же абсолютных отметках, что и нефть в рифах (рис. 7). Гидродинамическим барьером для продуктивных и водонасыщенных коллекторов является фациальная граница между рифами и межрифовой зоной.

Итоги

Результатом комплексного изучения карбонатного разреза при совместной интерпретации данных каротажа и сейсморазведочных работ 3D стало создание геологической модели карбонатно-рифового комплекса верхнего девона.

Выводы

Установлены положения рифовых тел в разрезе и границы распространения их по площади. Полученная модель рифового комплекса позволила устранить противоречия между данными испытаний и оконтурить залежи нефти.

Список литературы

1. Алиев М.М., Батанова Г.П., Хачатрян Р.О и др. Девонские отложения Волго-Уральской нефтеносной провинции. М.: Недра, 1975. 262 с.
2. Жемчугова В.А. Резервуарная седиментология карбонатных отложений. М.: ЕАГЕ Геомодель, 2014. 232 с.

Geological model of the reef complex in the upper Devonian carbonate sediments

UDC 551

Authors:

Olga A. Atanova — head of estimation of reserves department; OAAtanova@cge.ru
Tat'yana F. Dyakonova — Sc.D., professor, head of geoinformation technologies department; tdyakonova@cge.ru
Rustem Ya. Rafikov — chief geologist; ryrafikov@cge.ru
Inna A. Votsalevskaya — lead geophysicist; inna.votsalevskaya@petrotraceglobal.com
Tat'yana G. Isakova — chief specialist in petrophysics and the estimation of reserves; tgisakova@cge.ru
Alexandr E. Postnikov — geologist; aepostnikov@cge.ru

"CGE" JSC, Moscow, Russian Federation

Abstract

Geological and geophysical criteria for the allocation of a reef complex in the carbonate sediments of the Upper Devonian section are determined based on core analysis, log data and 3D seismic data on one of the fields of the Bashkirian arch. Uneven-aged reef masses are revealed. A geological model of the Frasnian-Famennian deposits of the Upper Devonian sediments with specified zones of allocation and fluid content of reef reservoirs is proposed.

Materials and methods

Core, log data and 3D seismic data.

Results

The result of a comprehensive study of carbonate section at joint interpretation of log data and 3D seismic work was the establishment of a geological model of carbonate-reef complex of Upper Devonian.

Conclusions

Obtained position of reef bodies in the

context of borders and spread their area. The resulting model of the reef complex has eliminated the contradiction between the test data and delineate the oil deposits.

Keywords

core, log data, seismic data, reef masses, stages of formation of reefs

References

1. Aliev M.M., Batanova G.P., Khachatryan R.O and other. *Devonskie otlozheniya Volgo-Ural'skoy neftenosnoy provintsii*

- [Devonian sediments of Volga Ural petroliferous province]. Moscow: *Nedra*, 1975, 262 p.
2. Zhemchugova V.A. *Rezervuarная*

sedimentologiya karbonatnykh otlozheniy [Reservoir sedimentology of carbonate sediments]. Moscow: *EAGE Geomodel'*, 2014, 232 p.