

МЕХАНИЧЕСКАЯ СТРАТИГРАФИЯ ДОМАНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (НЕТРАДИЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ НЕФТИ)

И.И. Нугманов, Э.Р. Зиганшин, Д.Н. Зайцев, Ф.Ф. Хуснутдинов

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет" (ilmir.nugmanov@kpfu.ru)

Ключевые слова: геомеханика, породы доманикоидного типа, петрофизика, керн.

Доля трудноизвлекаемых запасов нефти, к числу которых относятся и сланцевые углеводороды, в России и Республике Татарстан велика и по оценкам составляет 65 % от общего объема запасов углеводородного сырья. В условиях все увеличивающегося ухудшения структуры запасов весьма актуальными в Татарстане являются поиски новых источников углеводородов, приуроченных к доманиковым карбонатно-кремнистым отложениям. Разработка таких отложений возможна лишь подземным способом, для чего повышенного внимания требует их литолого-петрофизико-геомеханическое изучение, так как добыча углеводородов из них не может быть основана на традиционных технологиях. Объектом исследования являлся керн скважин Мамадышской, Верхне-Гарейской, Чишминской, Бондюжской площадей, расположенных в пределах Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП), а также Бавлинской площади на юго-востоке Южно-Татарского свода (ЮТС) территории Республики Татарстан. Породы доманикоидного типа в пределах ККСП представлены отложениями речичского и семилукского горизонтов франского яруса верхнего девона. В пределах ЮТС - отложениями данково-лебединского горизонта фаменского яруса верхнего девона. Выделение литологических фаций проводилось по общности минералогического и химического состава, структурно-текстурным особенностям. Деформационные и прочностные свойства определялись в условиях моделирующих пластовые по температуре и горному давлению. На основе измерений скорости прохождения продольных и поперечных ультразвуковых импульсов и объемного веса, были рассчитаны динамические упругие модули: модуль Юнга и коэффициента Пуассона. Статические модули упругости определялись в условиях трехосного осесимметричного сжатия по нисходящей ветви цикла «нагрузка-разгрузка» в диапазоне 20-40 % от предела прочности на сжатие. В результате проведенных исследований установлены различия петрофизических и геомеханических свойств для разных литотипов пород доманикоидного типа. Выявлено влияние вторичных изменений пород на неоднородность геомеханических свойств. По результатам литохимических исследований получены данные о микроэлементном составе доманикитов, что является важной информацией для оценки экологических рисков при разработке сланцевых формаций. Высокие содержания никеля, урана, значительно превышающие кларковые, представляют собой потенциальную экологическую опасность при добыче сланцевых углеводородов. Закономерности распределения фаций и основных скоплений органического вещества в доманикитах свидетельствуют о мощном влиянии на биогенную седиментацию, во-первых, Уральского глубоководного бассейна, а во-вторых - процессов активизации рифтогенеза Восточно-Европейской платформы, сопровождавшегося вулканизмом и периодическим внедрением в бассейн осадконакопления глубинных флюидных систем.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (проект № 02.G25.31.0131)

Литература

1. Fadeeva N.P., Kozlova E.V., Poludetkina E.N., Shardanova T.A., Pronina N.V., Stupakova A.V., Kalmykov G.A. and Khomyak A.N., The hydrocarbon-generation potential of the Domanik rocks in the Volga-Ural petroliferous basin, Moscow University Geology Bulletin, vol. 71, issue. 1, pp. 41-49., 2016.
2. Peterson J.A. and Clarke J.W., , Geology of the Volga-Ural petroleum province and detailed description of the Romashkino and Arlan oil fields, U.S. Geological Survey Open-File Report 83-711, 90 p., 1983.
3. Voitovich S.E., Dusmanov E.N., Khamidullin D.N., Mikulinskii E.V., The results generalization of special studies of domanic sediments of the 444 deposit of the Romashkino field, Georesursy, Special issue, pp. 14-21, 2018, doi: <https://doi.org/10.18599/grs.2018.SI.14-21>
4. Zaydelson M.I., Surovnikov E.Ya., Vaynbaum S.Ya., Bellerova V.A. and Ashirov K.B., Oil and gas potential of the Domanikoid associations of the Volga-Ural Province, International Geology Review, vol. 33, issue 3, pp. 243-262.
5. Onishchenko Y.V. , Vakhin A.V. , Gareev B.I. , Chemodanov A.E. , Morozov V.P. Oil sourcemass and oil generation phase of Domanic deposits of Tatarstan: biomarker data, Proceeding in 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. - SGEM 2017. - V. 17. - Is. 15. - P. 373-380.