

Р. С. САХИБГАРЕЕВ

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫПАДЕНИЯ ГАЛИТА НА КОНТАКТЕ НЕФТЬ — ВОДА НА ПРИМЕРЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

(Представлено академиком Н. М. Страховым 21 I 1974)

При изучении вторичных изменений нефтеносных карбонатных отложений верхнего девона Припятского прогиба обнаруживается необычайно интересное явление, а именно выпадение в порах и кавернах новообразованной галита непосредственно в зоне водонефтяного контакта (ВНК) с запечатыванием нефтяных залежей. Понятно, что в этом случае изучение причин выпадения галита вызывает несомненный интерес.

Запечатывание залежей характерно как для межсолевых (франкий ярус), так и подсолевых (фаменский ярус) залежей, что наиболее четко прослеживается на Осташковичском и Вишанском месторождениях.

В приконтурной зоне залежей нефти, независимо от состава и структуры самого каркаса карбонатных пород-коллекторов, представленных преимущественно метасоматическими доломитами (по органогенным и органогенно-детритовым известнякам), поры и каверны в различной степени выполнены вторичным галитом.

Как правило, новообразования галита в приконтактной зоне ассоциируют с сильно окисленной нефтью, как бы образуя непроницаемый «прослой» под ВНК, практически исключая гидродинамическую связь нефтяных залежей с подстилающими залежи водами и законтурной зоной. Мощность этого «слоя» варьирует от 4–6 до 30 м.

Петрографические шлифы, изготовленные из пород-коллекторов запечатанной зоны, показывают, что содержание новообразований галита в порах и кавернах резко уменьшается по мере удаления от ВНК как в чисто нефтенасыщенную, так и в водонасыщенную зоны. Достаточно сказать, что в чисто водонасыщенной зоне, даже на расстоянии 3–6 м от ВНК, содержание галита в порах не превышает 30% объема пор, а в кавернах галит практически отсутствует, тогда как в зоне ВНК он совместно с окисленной нефтью практически полностью выполняет все поры и каверны.

Таким образом, четко прослеживается парагенез галита и сильно окисленной нефти. Отсюда, выпадение галита из пластовых вод, относящихся на современной стадии их метаморфизма к высокоминерализованным рассолам хлор-кальциевого типа с минерализацией до 350 г/л, скорее всего, связана с существовавшим геохимическим барьера на контакте нефть — вода (1) за счет окисления углеводородов. Окисление их, по всей вероятности, происходило за счет кислорода сульфатов. Если этот процесс действительно связан с кислородом сульфатов, то он неизбежно должен привести к увеличению содержания серы в нефтях по мере приближения к ВНК.

Обобщение аналитического материала по площадному распределению физико-химических свойств нефтей в пределах нефтяных залежей Осташковичского и Вишанского месторождений (в равной степени как и других) показывает, что с приближением к ВНК заметно увеличивается содержание серы в нефтях (рис. 1а). В этом же направлении увеличивается содержание асфальтенов и смол и наблюдается (2, 3) общее утяжеление самих нефтей (рис. 1б). Обращает на себя внимание то, что утяжеление нефти наблюдается и по вертикальному разрезу залежей по мере при-

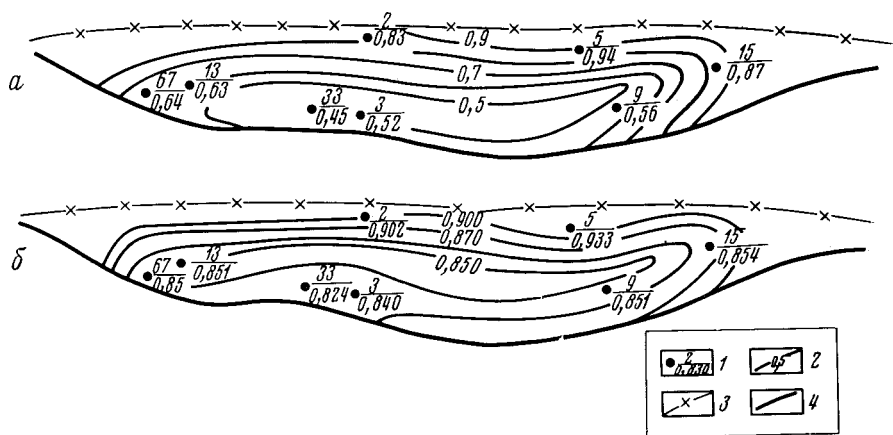


Рис. 1. Схематические карты распределения содержания серы в нефтях (а, об. %) и плотности дегазированных нефтей (б) в подсолевых отложениях Вишанского месторождения. 1 — скважина (над чертой ее номер, под чертой — значение параметра); 2 — линии равных значений параметра; 3 — контур нефтеносности; 4 — тектоническое нарушение

ближения к ВНК⁽²⁾, что также сопровождается увеличением содержания серы в нефтях.

Иными словами, даже в современных геологических условиях сохранились некоторые следы окисления нефти за счет кислорода сульфатов. Наконец, дополнительным доказательством окисления нефти кислородом сульфатов пластовых вод служит существование устойчивой тенденции к уменьшению концентрации сульфатов в пластовых водах опять же по мере приближения к ВНК.

Отсюда следует, что в приконтурных водах, особенно в непосредственной близости к ВНК, содержание сульфатов в периоды наиболее интенсивного окисления нефти могло упасть до чрезвычайно небольших значений, во всяком случае различие приконтурных и закоптурных вод по содержанию сульфатов могло быть более контрастным. В периоды наименьших содержаний сульфатов из приконтурных рассолов, скорее всего, происходила садка галита. Этот процесс мог протекать не вследствие увеличения общей минерализации приконтурных рассолов, а при почти той же или близкой к ней минерализации лишь за счет снижения самой точки садки галита, вызванной уменьшением концентрации сульфатов вследствие окисления углеводородов на контакте нефть — вода. Такое объяснение выпадения новообразований галита, как нам представляется, наиболее полно отражает парагенетическую связь сильно окисленной нефти с новообразованиями галита.

Следует отметить, что М. Г. Валяшко с соавторами⁽⁴⁾ экспериментальными исследованиями процессов метаморфизации природных моренных вод было показано влияние их солевого состава, и в частности концентрации сульфатов, на точку садки галита. Эти экспериментальные исследования нашли теоретическое обоснование для природных систем в работах Н. М. Страхова^(5, 6).

Выпадение галита в приконтурной зоне нефтяных залежей месторождений Припятского прогиба — это, как нам представляется, пример влияния изменения солевого состава рассолов в специфических условиях, вызванных окислением углеводородов на контакте нефть — вода.

Поступило
10 I 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. И. Перельман, Геохимия эпигенетических процессов, 1965. ² К. И. Лукашев и др., Нефть Белорусии (потенциальные нефтегазоносные районы), Минск, 1969. ³ А. И. Желонкин, Л. А. Рудченко, Тр. Укр. н.-и. и проектн. инст. нефтедобыв. пром., в. 5—6 (1970). ⁴ М. Г. Валяшко и др., Тр. Всесоюз. н.-и. инст. геолургии, в. 23 (1952). ⁵ Н. М. Страхов, Методы изучения осадочных пород, Изд. АН СССР, 1957. ⁶ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, т. 3, Изд. АН СССР, 1962.