

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НЕФТЬ И ГАЗ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Материалы
Международной научно-технической конференции,
посвященной 50-летию Тюменского индустриального института*

Том II

Бурение нефтяных и газовых скважин, машины и оборудование промыслов

Материалы и технология нефтяного машиностроения

Поиск, разведка, подсчет запасов и геологические основы
разработки нефти, газа и подземных вод

Тюмень
ТюмГНГУ
2013

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ПЛАСТОВЫХ ВОДАХ

А. И. Наливайко, Е. В. Бандурина

Украина, г. Полтава,

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

Пластовые воды нефтяных месторождений содержат в своем составе ряд соединений и элементов, имеющих народно-хозяйственное значение, к числу этих элементов относится йод.

Причины обогащения йодом вод нефтяных месторождений интересовали многих ученых, и этому вопросу посвящены многочисленные исследования. Установлено, что содержание йода в пластовых водах непосредственно связано с процессами накопления его в илах. Вследствие наличия ионов йода, воды нефтяных месторождений являются сырьем для добычи этого вещества. Поэтому актуальным является исследование содержания йода в пластовых водах для дальнейшей их утилизации.

Пластовые воды представляют собой сложные растворы. Состав пластовых вод разнообразен и зависит от природы используемого нефтяного пласта, физико-химических свойств нефти и газа. В пластовых водах всегда имеется в растворенном состоянии некоторое количество солей и микроэлементов. Исследованием содержания йода в таких водах посвящены работы Л. А. Калабугина, П. Н. Белоножко [1], В. И. Ксензенко [2] и др. По мнению А. П. Виноградова [3], накопление йода в подземных водах месторождений и значительное содержание йода в них связано с историей образования нефти и газа. На основании анализа и обобщения значительного фактического материала, а также экспериментальных исследований А. Кудельский [4] сделал принципиально важный вывод, что почти повсеместное наличие йода в подземных водах нефтегазоносных бассейнов, а также сходство геохимических и термобарических условий формирования нефти и йода вследствие разрушения рассеянного в породах органического вещества позволяет считать йод одним из важнейших показателей единого процесса нефтегазойодообразования. Пластовые воды обычно сильно минерализованные: степень их минерализации колеблется от нескольких сотен граммов на 1 м^3 в пресной воде и до 80 кг/м^3 в концентрированных рассолах. Известно, что плотность пластовой воды зависит от количества растворенных в ней солей и колеблется в пределах $1\,010\text{--}1\,020 \text{ кг/м}^3$. Поэтому целью работы является анализ результатов содержания йода в зависимости от минерализации пластовых вод на примере Прикарпатья и выявление зависимости минерализации вод от содержания в них йода.

В геолого-структурном отношении Карпаты принадлежат к одному геологическому району с родственным строением, составом пород, усло-

виями их образования и характером полезных ископаемых. Это молодая горная область [5]. Почти все известные месторождения нефти и газа этого региона связаны с Предкарпатским прогибом, в границах которого выделяют две зоны Внешнюю и Внутреннюю. Внешняя зона прогиба — район развития преимущественно газовых месторождений — является областью накопления мощного песчано-глинистого комплекса отложений миоценового возраста (преимущественно песчаники).

Изучение Предкарпатского и Карпатского края начиналось с описания, определения источников воды для выпаривания поваренной соли. По химическому составу воды более сложные, чем по уровню их минерализации. На формирование подземных вод с высоким содержанием йода значительно влияют большая мощность осадочных толщ и повышенные и высокие температуры и давления.

Согласно выполненным исследованиям [4] нижняя температурная граница выделения йода с органо-минерального комплекса осадочных пород и накопление его в подземных водах составляет 35–50 °С. Однако интенсивно процессы разрушения йодсодержащих органических веществ происходят при температурах более 125–150 °С.

По построенным графикам изменения содержания йода в воде в зависимости от ее минерализации обнаружена корреляционная зависимость (рисунок).

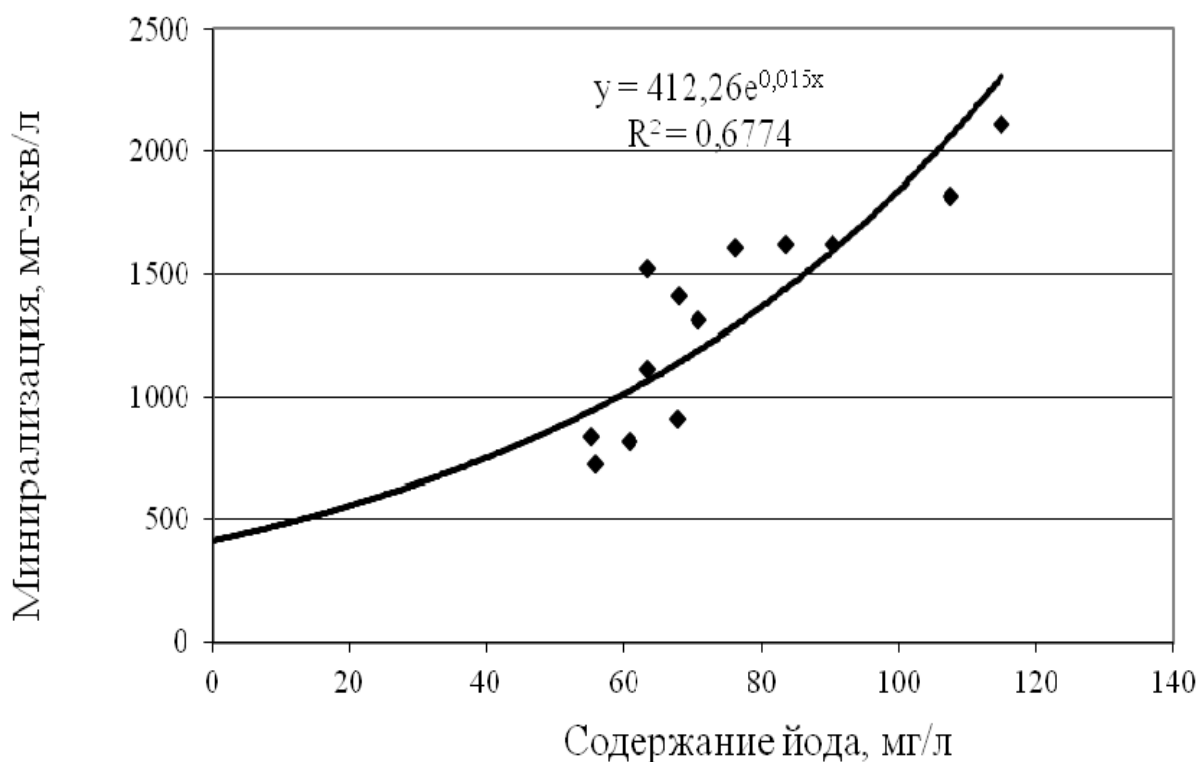


Рисунок. График зависимости содержания йода от минерализации воды Внешней зоны Прикарпатского прогиба

Исследование анализа воды с аномально высоким содержанием йода (50 и более мг/л) показало, что пробы были отобраны из глубины 420–891 м с горизонтов нижнего сармата нижнедашавской подсветы нефтегазоносного горизонта.

В результате исследований были отобраны пробы из месторождений, которые относятся к объектам Внешней зоны Предкарпатского прогиба (месторождения Рудки, Опары, Свидница, Ходновичи, Дашава).

Анализ пластовой воды с аномально высоким содержанием йода (от 55 до 107 мг/л) показал, что пробы были отобраны из интервалов 420–891 м с горизонтов нижнего сармата нижнедашавской подсветы нефтегазоносного горизонта.

Пластовая вода отбиралась на месторождении Опары из продуктивных интервалов от 420 до 637 м. Обнаружено, что плотность пластовой воды составила около 1,2 г/см³, минерализация составила около 1 000 мг/л и содержание йода от 60,8 до 67,71 мг/л.

После анализа проб пластовой воды из интервала 784–800 м месторождения Свидница обнаружено высокое содержание йода — 107,49 мг/л, минерализация при этом составляла от 800 до 1 800 мг/л.

По результатам исследований выявлена экспоненциальная зависимость между содержанием йода и минерализацией пластовых вод месторождений Внешней зоны Предкарпатского прогиба:

$$M = 412,26e^{0,015I}, \quad (1)$$

где M — минерализация пластовых вод, мг-экв/л; I — содержание йода в пластовой воде, мг/л.

Определено значительное содержание йода в пластовых водах месторождений Внешней зоны Предкарпатского прогиба, что подтверждает необходимость их дальнейшего исследования и использования.

Список литературы

1. Білоніжка П. М. Йод у підземних водах нафтоносних басейнів як показник органічного походження нафти // Вісник Львівського університету. Вип. 23. 2009. – С. 121-125.
2. Кнезенко В. И. Стасиневич Д. С. Химия и технология брома, йода и их соединений.: Учебн. пособие для вузов. 2-е из. перераб. и доп. –М.: Химия, 1995. – 432 с.
3. Виноградов А. П. Йод в морских илах. О происхождении йод-бромных вод нефтеносных районов // Тр. биогеохим. лаб. АН СССР, 1939. – Т. 5. – С. 19-32.
4. Кудельский А. В. Гидрогеология и гидрогеохимия йода. – Минск, 1970. – 451 с.
5. Крюченко Н. О. Папарига П. С., Осадчук Ю. К. Біогеохімічні провінції Закарпаття // Пошукова та екологічна геохімія, 2009. – № 1(9). – С. 53-55.