

К ВОПРОСУ О ГЕОХИМИИ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА НЕФТЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Л. КОКУНОВ, Н. К. ГРИГОРЬЕВ, В. М. ЕФРЕМОВ,
А. Э. КОНТОРОВИЧ

(Представлена научным семинаром геологоразведочного факультета)

Первые результаты определения изотопного состава углерода нефтей, конденсатов и газов ряда месторождений Томской области позволили нам [2] сделать вывод об органическом происхождении углерода изученных углеводородов и подметить тенденцию к облегчению изотопного состава углерода нефтей с глубиной. Аналогичная корреляционная зависимость между величиной отношения C^{12}/C^{13} и мощностью перекрывающих отложений была получена также и для керогена сапропелевого органического вещества верхнеюрской битуминозной толщи, как уже это отмечалось нами [2]. По-видимому, полученная картина может быть объяснена частичным фракционированием изотопов углерода в процессе вертикальной их миграции, что особенно хорошо заметно на приме-

Т а б л и ц а

**Изотопный состав углерода нефти
пластов А-1 Советского месторождения**

Расположение скважин	№ скважин	C^{13} РДВ	C^{12}/C^{13}
В водоплавающей части залежи	38	—3,45	92,07
	22	—3,49	92,11
В сводовой полностью насыщенной части пласта	29	—2,93	91,49
	36	—3,18	91,72
	17	—3,04	91,60
	21	—3,17	91,71
Непосредственно у ВНК	51	—3,39	92,01
	39	—3,44	92,06
	42	—3,34	91,97

ре Мыльдзинского газоконденсатного месторождения, где концентрация легкого изотопа C^{12} в конденсатах возрастает от более древних продуктивных горизонтов к более молодым.

Дальнейшее накопление результатов изотопных анализов углерода нефтей позволило подметить и следы латеральной миграции углеводородов.

При изучении изотопного состава углерода нефтей основных продуктивных пластов Советского нефтяного месторождения А-I и Б-VIII оказалось, что концентрация тяжелого изотопа C^{13} в залежи пласта А-I по разным скважинам меняется (табл. 1). Если учесть при этом обычную общую картину изменения физических свойств нефтей в залежах, которая заключается в том, что в краевых частях залежей близ ВНК

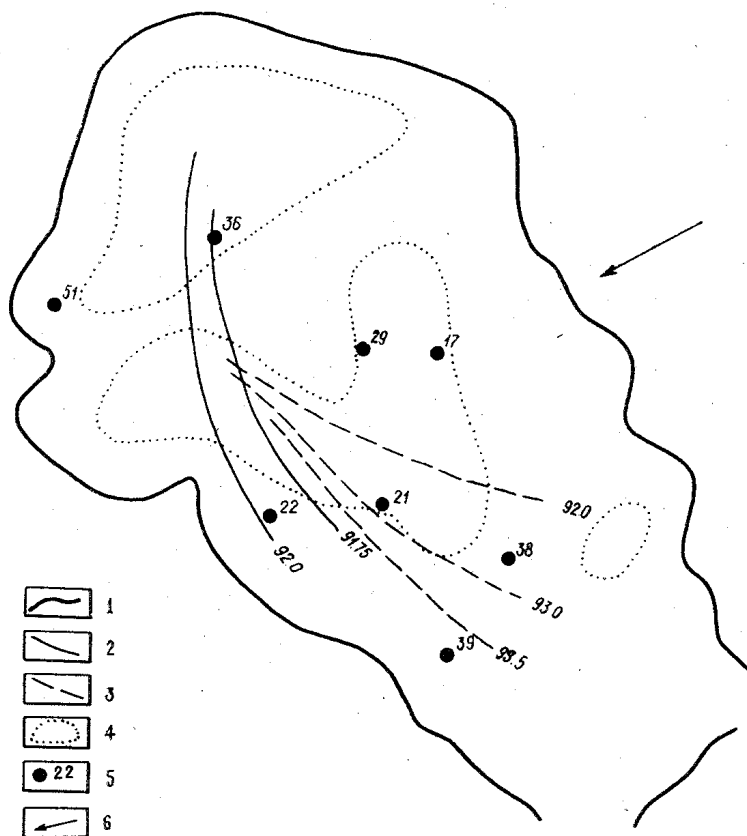


Рис. 1. Распределение стабильных изотопов углерода в нефтях пластов А-I и Б-VIII Советского нефтяного месторождения.

Условные обозначения: 1 — внешний контур нефтеносности пласта А-I; 2 — изолинии равного соотношения стабильных изотопов углерода C^{12}/C^{13} в пласте А-I; 3 — изолинии равного соотношения стабильных изотопов углерода C^{12}/C^{13} в пласте Б-VIII; 4 — внутренний контур нефтеносности; 5 — скважины, из которых отбирались пробы на изотопный анализ и их номер; 6 — направление латеральной миграции

увеличивается плотность нефти, ее вязкость и т. д. [1], то следовало бы ожидать и утяжеления изотопного состава углерода вблизи ВНК. Но распределение стабильных изотопов углерода в нефти пласта А-I не подчиняется вышеуказанной общей закономерности. Как это показано на рис. 1, наблюдается облегчение изотопного состава углерода с северо-востока на юго-запад.

Совершенно аналогичная картина получается и для пласта Б-VIII, в котором соотношение изотопов углерода в нефти также закономерно облегчается по направлению с северо-востока на юго-запад.

Вполне естественно напрашивается вопрос о причинах такого явления. Вероятнее всего причиной этого является процесс латеральной миграции углеводородов. Любой пористый пласт, по которому идет пере-

движение сложной системы газ — нефть — вода, можно уподобить хроматографической колонке, в которой согласно теории нестационарных процессов тепло- и массообмена [3] обязательно должно происходить разделение изотопов.

Вполне достаточная точность ($\pm 0,05\%$) позволяет надеяться, что изменение изотопного состава углерода в нефтях основных пластов Советского нефтяного месторождения освобождено от влияния ошибки измерения.

Таким образом, по результатам изучения изотопного состава нефтей оказалось возможным определить направление, по которому происходило заполнение ловушки Советского месторождения. По полученным нами данным заполнение ловушек Советского месторождения происходило со стороны Колтогорского прогиба, что согласуется и с общими представлениями очень многих авторов о роли Колтогорского прогиба в формировании Советского нефтяного месторождения.

Вторым выводом из результатов изучения изотопного состава углерода нефтей Советского месторождения является возможность давать заключение о характере возможных залежей в районах, прилегающих к Советскому месторождению. Разумеется, речь идет о прилегающих к месторождению площадях с подходящими структурными условиями. Это соображение основано на том, что в процессе латеральной миграции наиболее мигрантоспособными будут те компоненты, которые обладают более легким изотопным составом, т. е. газы и легкие погонны нефти. Таким образом, по направлению миграции от впадин к поднятиям должны сначала располагаться мелкие «остаточные» нефтяные залежи, затем основные нефтяные залежи, далее — нефтегазовые залежи и, наконец, чисто газовые залежи.

Указанная зональность, которая может быть зафиксирована данными изотопного анализа, является пока предположительной и подлежит подтверждению дополнительными анализами и, возможно, бурением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ш. К. Гиматулин. Физика нефтяного пласта, Гостоптехиздат, 1963.
2. Н. К. Григорьев, В. Л. Кокунов, А. Э. Конторович. Первые сведения об изотопном составе углерода в нефтях, газах и рассеянном органическом веществе Западно-Сибирской низменности. В сб.: Геология и нефтегазоносность юго-востока Западно-Сибирской плиты. Тр. СНИИГГИМС, вып. 69, 1967.
3. Исследование нестационарного процесса тепло- и массообмена. Минск, «Наука и техника», 1966.