

А. С. ЗИНГЕР, Т. Э. КРАВЧИК

**КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ  
ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

(Представлено академиком А. А. Трофимуким 24 IV 1972)

Ряд характерных особенностей, присущих карбонильным соединениям среди которых наиболее известны физиологическая активность и способность связывать ионы металлов в довольно устойчивые комплексы, определяет значительный интерес их изучения в водах различных природных обстановок.

Для поверхностных вод обширные данные о содержании альдегидов, кетонов и других полуфункциональных карбонилсодержащих соединений, впервые получены в 1968 г. (1).

Сведения о карбонильных соединениях, входящих в состав воднорастворенного органического вещества глубоководных подземных вод, в том числе вод нефтяных, газонефтяных и газовых месторождений, полностью отсутствуют. Настоящее сообщение ставит своей целью восполнение указанного пробела. Кроме того, в нем приводятся результаты определения карбонильных соединений в поверхностных водах и подземных водах верхней гидродинамической зоны. Это дает возможность получить представление о порядке изменения величин концентраций карбонильных соединений в водах различных термодинамических и гидродинамических зон единого геологического региона.

Определение карбонильных соединений проводилось по методике (1), основанной на образовании альдегидами и кетонами с 2,4-динитрофенилгидразином окрашенных соединений. Чувствительность метода 1 мкг в пробе, ошибка определения до 10%.

Таблица 1

Карбонильные соединения (КС) в поверхностных водах и подземных водах зоны активного водообмена

| Область                               | Площадь                                                          | Дата отбора    | Содержание КС, мг/л | Примечание          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| Саратовская                           | р. Волга (у г. Саратова)                                         | Январь 1972 г. | Не обн.             |                     |
|                                       | р. Латрык                                                        | Июль 1971 г.   | 0,215               |                     |
|                                       | р. Караман                                                       | То же          | 0,050               |                     |
| Волгоградская                         | р. Медведица                                                     | «              | 0,050               |                     |
| Саратовская, Волгоградская, Уральская | Район сев-зап. обрамления Прикаспийской впадины глубины 10—580 м | »              | Ср. 0,02            | Исслед. 35 объектов |

Содержание карбонильных соединений в речных водах (см. табл. 1) исследуемой территории может быть ориентировочно оценено величинами порядка 0,05—0,22 мг/л \*. В пробах вод р. Волги, отобранных у г. Саратова в зимнее время, они не обнаружены. По данным А. Д. Семенова и Т. С. Кишкиной (1), максимально зафиксированные концентрации карбо-

\* Расчет концентраций карбонильных соединений проводили исходя из их среднего молекулярного веса, равного 75.

Карбонатные соединения в подземных водах непродуктивных структур  
и приконтурных и внеконтурных вод нефтяных и газовых залежей

| Область                                | Площадь         | №№ скв. | Интервал перфорации, м | Возраст               | Содержание, мг/л | Примечание |
|----------------------------------------|-----------------|---------|------------------------|-----------------------|------------------|------------|
| Подземные воды непродуктивных структур |                 |         |                        |                       |                  |            |
| Саратовская                            | Колокольцовская | 1       | 1038—1058              | Верейский             | Не обнаруж.      |            |
|                                        | Голидинская     | 1       | 810—816                | »                     | » »              |            |
|                                        | Косолаповская   | 1       | 661—680                | Турнейский            | Следы            |            |
| Тамбовская                             | Ржаксинская     | 1       | 587—580                | Кыновско-пашийский    | Не обнаруж.      |            |
|                                        | Николаевская    | 2       | 3195—3062              | Верейский + намюрский | » »              |            |
| Волгоградская                          | Романовская     | 3       | 3858—3867              | Пашийский             | 0,75             |            |
|                                        | Термосинская    | 1       | 3072—3062              | Нижебашкирский        | 0,30             |            |
| Уральская                              | Бекетовская     | 6       | 1836—1844              | Триасовый             | Не обнаруж.      |            |
|                                        | »               | 6       | 1819—1839              | »                     | » »              |            |
| »                                      | Тепловская      | П-1     | 4042—4052              | Каширский             | 0,22             |            |
|                                        | »               | П-1     | 3994—3987              | »                     | 0,17             |            |

Приконтурные и внутриконтурные воды

Воды нефтяных залежей

|              |                      |     |           |                       |      |                                                                                 |
|--------------|----------------------|-----|-----------|-----------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Саратовская  | Северо-Горюч-кинская | 1   | 1861—1867 | Тульский              | 7,44 | В пробе пленка нефти<br>Нефтеводо-ная эмульсия<br>В пробе пленка нефти<br>То же |
|              | Квасниковская        | 15  | 2721—2723 | Живетский             | 0,29 |                                                                                 |
|              |                      | 22  | 2433—2437 | Пашийский             | 0,05 |                                                                                 |
|              |                      | 21  | 1812—1818 | Тульский              | 0,50 |                                                                                 |
|              | Западно-рыбушанская  | 19  | 1762—1758 | Окский                | 0,30 |                                                                                 |
| Оренбургская | Оренбургская         | 42  | 1897—1892 | Среднекаменноугольный | 3,23 |                                                                                 |
|              | Султангуловская      | 219 | 2320      | Пашийский             | 1,38 |                                                                                 |
|              | Ташлинская           | 5   | 832—1040  |                       | 0,25 |                                                                                 |

Воды газонефтяных залежей

|             |                     |    |           |                    |      |                         |
|-------------|---------------------|----|-----------|--------------------|------|-------------------------|
| Саратовская | Восточно-Сусловская | 64 | 1800      | Живетский          | 0,22 | В скважине пленка нефти |
|             | Любимовская         | 10 | 3352—3338 | Кыновско-пашийский | 1,25 |                         |
|             | Родионовская        | 40 | 1537—1540 | Тульский           | 0,63 |                         |
|             | Горючкинская        | 12 | 1490—1483 | Верхнебашкирский   | 0,27 |                         |
|             | Степновская         | 43 | 2134—2142 | Морсовский         | 0,90 |                         |

Воды газовых залежей

|              |               |    |           |           |      |  |
|--------------|---------------|----|-----------|-----------|------|--|
| Астраханская | Олейниковская | 28 | 779—781   | Альбский  | 0,12 |  |
|              | Чапаевская    | 1  | 1918—1984 | Триасовый | 0,17 |  |
|              | Шаджинская    | 1  | 2795—2799 | »         | 0,25 |  |
|              | Промысловская | 15 | 772—779   | Альбский  | 0,10 |  |





в результате экспериментальных исследований Имелика (1948 г.), Тайзена (1940 г.) и Бирч-Гиршфельда (1932 г.) показано, что продуктами окисления циклогексана, керосина и ацетиленов микроорганизмами *Pseudomonas aeruginosa* и *Mycobacterium lacticola* являются формальдегид и ацетальдегид. В качестве косвенного подтверждения участия микроорганизмов в образовании карбонильных веществ может рассматриваться установленный факт приуроченности их максимальных концентраций непосредственно к зоне водонефтяного контакта, где как известно, наиболее активно протекают различные биохимические процессы.

Карбонильные вещества являются постоянным компонентом кислородных соединений нефтей. По данным Я. Б. Черткова (<sup>6</sup>), карбонильное число (выраженное в миллиграммах  $O_2$  на 1 г) в легроиново-керосиновых фракциях нефтей Башкирской АССР составляет 3,6, Татарской АССР 17,6 и Азербайджанской ССР 9,3.

По сообщению Дж. Константинодеса и Дж. Эриха (<sup>4</sup>), наличие кетон в нефтях различных провинций США определяли Лохте и Мейер (1953 г.), Латем и др. (1962 г.), Бранденбург и др. (1965 г.), идентифицировавшие в них метилкетоны от ацетона до метилнормального бутилкетона и циклоамилкетона.

Наличие карбонилсодержащих соединений в нефтях в совокупности с отмеченной выше закономерностью приуроченности их повышенных концентраций к водам, контактирующим с залежами углеводородов, позволяет рассматривать последние в качестве одного из постоянных источников обогащения вод карбонильными соединениями.

Поступило  
15 IV 1972

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. Д. Семенов, Т. С. Кишкинова, Карбонильные соединения в природных водах, Гидрохимич. матер., 14, Л., 1968. <sup>2</sup> Э. Бирштейн, Нефтяная микробиология, Л., 1957. <sup>3</sup> С. В. Горюнова, Химический состав и прижизненные выделения синезеленой водоросли, Изд. АН СССР, 1950. <sup>4</sup> Д. Константинодес, Дж. Эрих, Неуглеводородные соединения нефти, В сборн. Основные аспекты геохимии нефти, М., 1970. <sup>5</sup> М. В. Федоров, Микробиология, М., 1956. <sup>6</sup> Я. Б. Чертков, Неуглеводородные соединения в нефтепродуктах, М., 1964. <sup>7</sup> R. Greach, C. R., 241, № 4 (1955).