

С. М. КАТЧЕНКОВ

О НАХОЖДЕНИИ БОРА В ЗОЛАХ НЕФТЕЙ

(Представлено академиком С. И. Мироновым 2 II 1949)

Выяснению химического состава золы нефтей как СССР, так и зарубежных месторождений посвящено значительное число работ⁽²⁾. Согласно нашим исследованиям состава золы нефти⁽¹⁾, а также исследованиям других авторов, спектральными и химическими анализами обнаружено присутствие в различных золах следующих элементов: Fe, Ca, O, S, Mg, Na, V, Si, Al, Ni, Cu, K, Mn, Cr, Ti, Sr, Ba, Co, P, Sn, Zn, U, Li, Mo, Pb, Be, As, Bi, Cd, Ge, Ag, Au, Cl, J.

Элементы C, H, N входят в состав нефти, но они при озолении улетучиваются, это относится также к некоторым галоидам. В ряд элементов для нефти входят, таким образом, все биогенные элементы, установленные В. И. Вернадским для биосферы⁽³⁾, кроме бора. Указаний о нахождении бора в золах нефтей до сих пор не было. Причиной этого является то, что открытие и количественное определение малых количеств бора химическими методами представляет значительные трудности, а применяемые в спектральном анализе угольные электроды содержат бор. В нашей предыдущей статье о составе золы было указано, что по этой причине не проводилось определение бора. Мы обратили внимание, что золы некоторых нефтей дают повышенной интенсивности спектральные линии бора, которые нельзя было объяснить присутствием последнего в электродах.

Для нового определения нами были применены медные электроды, которые не содержат бора. Исследование проводилось на кварцевом спектрографе ИСП-22 (завод ГОМЗ) в дуге постоянного тока напряжением 110 в, при силе тока 5—6 а. В нижнем электроде делалось углубление, в которое помещалась проба.

Для анализа было взято 3 образца золы нефти из трех скважин Туркмении и Небит-дага. Содержание золы в отфильтрованной нефти было следующее: 0,05; 0,006 и 0,007%. При съемке этих образцов на угольных электродах (навеска 20 мг) было установлено, что в золе первой скважины линии бора отсутствовали, во второй линии были средней интенсивности, а в третьей — очень интенсивные. Для количественных определений на медных электродах были приготовлены стандартные смеси на кварцевом порошке, не содержащем бора. Смесь готовилась введением в нее бора (H_3BO_3) следующих концентраций: 1; 0,5; 0,3; 0,1; 0,03; 0,01; 0,003; 0,001%. Дополнительно в стандартную смесь в этих же концентрациях были введены окислы V, Mo, Mn, Cr, Ni; это приближало ее состав к составу золы нефти. Фотометрированием на фотоэлектрическом микрофотометре МФ-1 (завод ГОМЗ) были сняты градуировочные графики по линиям бора

и других элементов, которые показали, что бор распределен в количествах соответственно его концентрации. Количественное определение бора в золе производилось по методу спектров сравнения. Пробы золы и смеси снимались на одной пластинке при одинаковых условиях. Оказалось, что в золе нефти из третьей скважины бора содержится $\sim 0,3\%$, во второй скважине $\sim 0,01\%$, а в первой скважине бор не был обнаружен.

Дополнительно были просмотрены спектрограммы зол нефтей Ухты, Эмбы, Ферганы, ТАССР, Небит-дага, Грозного, Крыма на качественное присутствие в них бора. При этом учитывалось, что угольные электроды могли содержать следы бора, но по интенсивности линий мы установили, что почти во всех золах указанных месторождений содержится бор. Наибольшая интенсивность линий бора наблюдается в отдельных золах Туркмении. Таким образом, можно считать, что бор имеет широкое распространение в золах нефтей СССР.

Источниками бора в нефтях могут быть, во-первых, окружающие осадочные породы и нефтяные воды, во-вторых, бором могли быть обогащены те растительные материалы, из которых образовалась нефть.

Все нефтяные воды содержат B_2O_3 от 0,002 до 6,921 г/л (⁴). Некоторые осадочные породы содержат B_2O_3 от 0,05 до 0,1⁰/₀, почвы 0,001⁰/₀ (⁵). В морской воде (по А. П. Виноградову) содержится $4,5 \cdot 10^{-40}$ /₀ бора. Поэтому бор может иметь в нефтях вторичное происхождение из окружающих пород и вод. Однако промывание нефтей перед фильтрацией дистиллированной водой до озоления не удаляет полностью бора из нефти, а отсутствие бора в некоторых нефтях также может служить указанием, что он находится не только в водных растворах, но имеет и другие связи с нефтью. Некоторые морские растения концентрируют бор; так, в золе купальной губки содержится 0,5⁰/₀ B_2O_3 , также обогащена бором зола каменных углей. В. М. Гольдшмидт допускает, что это обогащение могло происходить за счет исходного растительного вещества, так как зола древесного угля богата борной кислотой (⁵). Поэтому не исключено, что бор в нефтях имеет частично и первичное происхождение. Детальные исследования истории бора в золах нефтей, породах и нефтяных водах могут в дальнейшем выяснить этот вопрос.

В заключение приношу благодарность А. В. Данову, Н. И. Богородицкой, О. А. Радченко, А. И. Богомолу и Н. К. Трифонову за предоставление образцов нефтей и золы.

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский
геолого-разведочный институт

Поступило
9 I 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ С. М. Катченков, ДАН, 62, № 3 (1948). ² А. Ф. Добрянский, Геохимия нефти, 1949. ³ В. И. Вернадский, Очерки геохимии, 1934. ⁴ Н. В. Тагеева, С. Г. Цейтлин и А. И. Морозова, ДАН, 3, № 5 (1934). ⁵ В. М. Гольдшмидт, Сб. статей по геохимии редких элементов, 1938.