

А. Г. БЕРГМАН

ОТКРЫТИЕ БОРА В СРЕДНЕЙ АЗИИ

(Представлено академиком Н. П. Горбуновым 13 II 37)

В 1934 г. комплексный физико-химический, геолого-гидрологический и почвенно-ботанический отряд № 61 Таджикско-Памирской экспедиции в составе А. Г. Бергмана, А. И. Дзенс-Литовского (гидрогеолог), Н. Н. Дзенс-Литовской (почвовед) и И. Г. Дружинина (химик) повторно и более детально обследовал соляные озера Западного Узбекистана: 1) бассейн Зеравшана—Бухарский оазис—оз. Ходж-Каб, Каракульский оазис—оз. Денгиз-Куль, оз. Мазыр-Куль, оз. Ходжам-Саят; 2) Кенимехский район—оз. Муллалы, Ляули, Чингильды, Агатма; 3) дельта Аму-Дарьи—детально и впервые лишь оз. Туз-Султан-санджар в 80 км к ю.-в. от Хивы.

Дополнительные ассигнования Таджикско-Памирской экспедиции на дообработку как материалов 1934 г., так и физико-химических—экспедиции 1932—1933 гг. Таджикско-Памирской экспедиции и Института общей и неорганической химии Академии Наук (А. Г. Бергман, В. П. Радищев, Н. П. Лужная, В. С. Егоров, А. А. Порет, Н. И. Лепешков, В. В. Остроумов, О. С. Домбровская) позволили провести детальную физико-химическую и химическую обработку почти всех проб и образцов 1932, 1933, 1934 гг. Анализы на бор, проведенные химиком ИОНХ А. Г. Челищевой, дали следующие результаты (в % B_2O_3 в 100 г раствора):

Бассейн Зеравшана	Кенимехский район
оз. Денгиз-Куль—конц. рана 1932 г. . . 0.098	оз. Муллалы 0.010
более разбавл. 1934 г. 0.017	оз. Ляули 0.010
оз. Мазыр-Куль 0.029	оз. Чингильды 0.012
оз. Ходжам-Саят 0.011	оз. Султан-Санджар (№ 119) . . 0.234
оз. Ходж-Каб следы	» » » (№ 118) . . 0.094
	» » » » . . . 0.093
	ключи оз. Султан-Санджар:
	Булак-Ожерелье (0.99%) . . . 0.006
	Агар-Булак (0.62%) . . . 0.002
	Хыр-Булак (0.69%) . . . 0.005

Все пробы, кроме ключей, насыщены солью.

Повидимому, нормальное содержание бора в озерах составляет не более 0.01%. Превышение же этого количества указывает на большую или меньшую бороносность района питания озера. С другой стороны, предел накопления в рапе бора для озер, содержащих соли магния и кальция, повидимому, не выше 0.10—0.20% вследствие малой растворимости соответствующих борнокислых солей; в щелочных же озерах, лишенных

указанных катионов, содержание бора достигает значительно больших величин. К сожалению, физико-химические равновесия сложных солевых систем, содержащих бор, являются еще далеко не изученными.

Крупные отложения бора в районе Индерского озера отражаются на составе рапы озера, например: 19.2% NaCl; 2.32% KCl; 4.93% MgCl₂; 0.08% MgSO₄; 0.23% B₂O₃. Исследования в Урало-Эмбинском районе (ИОНХ Академии Наук, ЦНИГРИ, Центральная станция геохимических солей в Саратове) и на Мангышлаке (Центр. станция геохимических солей) показывают, что в этих районах бороносность всегда связана с повышенным содержанием калия и питанием озер от соляных куполов.

Повышенное содержание бора в рапе большого озера Денгиз-Куля (около 60 км²) и лежащего в 20 км на ю.-в. от него небольшого озера Мазыр-Куля связано с повышенной калиеносностью района этих озер, заставившей меня еще в 1932 г. высказать предположение о вероятности особых источников питания калием, до сих пор не установленных.

Еще больший интерес представляет оз. Султан-Санджар (на 40-в. карте «Гуз-Султан-Санджар-Мазы»), в 25 км от с. Питняк, в 12 км от левого берега Аму-Дарьи в Дарганатайском районе Туркменской ССР. Поверхность озера до 30 км², озеро вытянуто почти на 12 км с ю.-ю.-в. на с.-с.-з., шириною до 3.5 км. Уровень озера на 23 м ниже уровня р. Аму-Дарьи; лежит озеро в узкой вытянутой котловине. Озеро (в северной и южной частях) содержит пласт коренной соли, мощностью до 3 м. Общее содержание солей в озере 15 мил. т, в периферии еще около 10 мил. т.

Рапа озера, на 2—3 см покрывающая летом новосадку, содержит до 22—24% NaCl, 2—4% Na₂SO₄, до 0.4% KCl, не более 0.2% MgSO₄; 0.24% B₂O₃. По своему составу озеро представляет пожалуй единственный в СССР пример озер, состав рапы которых отвечает простейшей тройной системе NaCl—Na₂SO₄—H₂O. Коренная соль, не вполне по глубине исследованная, содержит в основном NaCl. Соляная масса озера на 90—95% состоит из NaCl. Отметим для сравнения, что в солях океана 78% NaCl, Арала и Каспия—68%, Денгиз-Куля—49.6%, а в Иссык-Куле всего 23% NaCl. Ясно, что оз. Султан-Санджар является надкупольным образованием, на что указывает и бороносность и несколько повышенная калиеносность. Это связано и с наличием природных газов и признаками нефтеносности.

Характерно, что содержание бора в трех ключах при их концентрации до насыщения также соответствует содержанию бора в озере. Интересно, что гравиметрическая съемка к югу от Урало-Эмбинского района, достигшая района середины дельты Аму-Дарьи, что в 150 км к северу от оз. Султан-Санджар, дает сильно отрицательные аномалии. Все это подтверждает высказанный мною в докладе на Туркменской конференции СОПС Акад. Наук в 1934 г. взгляд на соляно-купольное питание и происхождение озера.

Весьма интересна поразительная аналогия геоморфологии и топографии Индерского озера и озера Султан-Санджар: Индерское озеро лежит в 11 км от р. Урал, причем зеркало озера на 9 м ниже уровня реки; озеро Султан-Санджар лежит тоже в 11 км от р. Аму-Дарьи, причем зеркало озера на 23 м ниже уровня р. Аму-Дарьи.

Несомненно, что данные по бороносности в Средней Азии значительно увеличивают ареал распространения в СССР бора высокой концентрации. Необходимо расширить дальнейшие геофизические, физ.-хим. исследования и буровые работы; несомненно они дадут промышленно ценные объекты.