

С. А. ДУРОВ

ХАРАКТЕР НАКОПЛЕНИЯ СУЛЬФАТОВ В ВОДЕ ПРУДОВ САЛЬСКОЙ СТЕПИ

(Представлено академиком Г. Г. Уразовым 6 IX 1950)

Сталинский план преобразования природы требует, в частности, устройства многочисленных прудов в засушливой зоне. Предоставленные самим себе пруды юга и юго-востока Европейской части СССР нередко накапливали в своей воде такое количество солей, что становилось невозможным применять прудовую воду для хозяйственных нужд. С другой стороны, планомерный уход за прудами позволяет регулировать солевой состав их воды, не допуская чрезмерного засоления и заиливания.

Гидрохимический институт АН СССР произвел в 1927—1935 гг. обследование свыше 50 прудов и связанных с ними колодцев бывшего Сальского округа (1). В то время мы не располагали графическим методом, позволяющим объединить данные нескольких сот анализов прудовой воды, что помешало прийти к определенным выводам о характере соленакопления в воде прудов.

Теперь мы располагаем возможностью массового сопоставления результатов анализов воды с определением шести важнейших ионов: Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , HCO_3^- , SO_4^{--} , Cl^- , нанося их содержание на двоянную

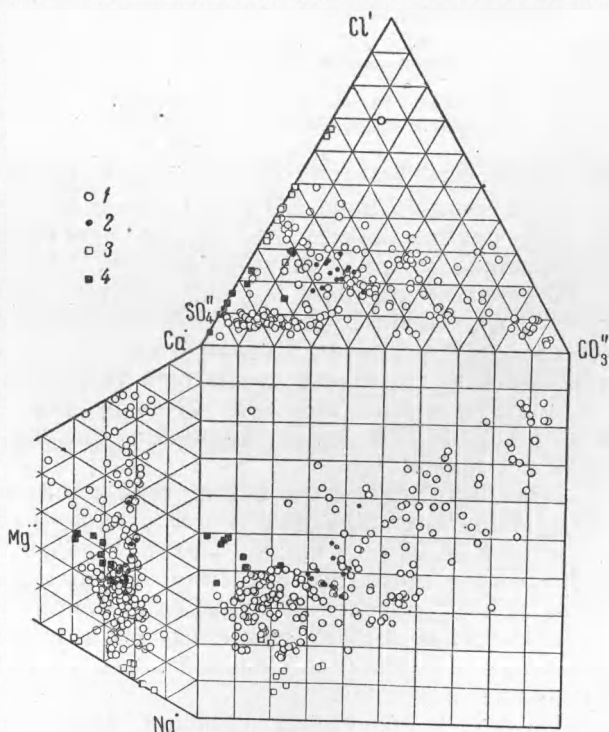


Рис. 1. Пруды Сальской степи сульфатного типа.
1 — воды прудов, 2 — вода реки, 3 — воды сульфатных озер, 4 — шахтные воды

треугольную диаграмму ⁽²⁾ или на сдвоенную тетраэдрическую диаграмму ⁽³⁾.

Оказалось, что 80% всех исследованных образцов прудовой воды, а именно 218, отличаются резким преобладанием иона сульфата, и только в первое время после набора талой снеговой воды при общей малой минерализации в составе анионов преобладал ион бикарбоната.

Нанося на сдвоенную треугольную диаграмму (рис. 1) результаты анализа (в эквивалент-процентах) воды прудов с содержанием иона Cl' менее 50%, мы получаем определенную картину солевого накопления в прудовой воде. Состав катионов меняется от Ca^{++} к Na^+ , причем

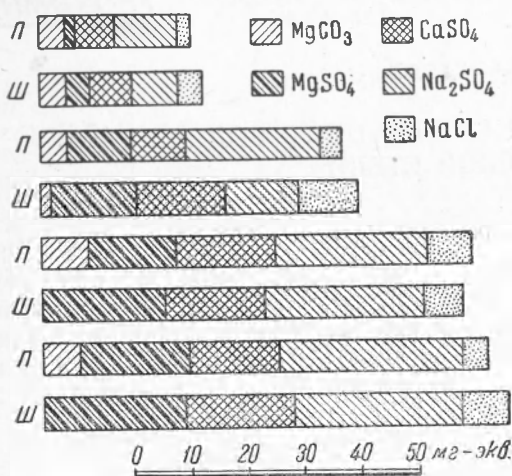


Рис. 2. Сравнение прудовых вод с шахтными.
П — прудовые воды, Ш — шахтные воды

содержание иона Mg^{++} держится преимущественно в границах 20—30%. Состав анионов меняется от HCO_3^- к смеси SO_4^{--} с Cl' с преобладанием сульфатов. Значительная часть образцов показывает до конца рост обоих анионов, как SO_4^{--} , так и Cl' .

При общей минерализации около 80 мг-экв в литре состав анионов близко подходит к краю диаграммы с отношением $\text{SO}_4^{--} : \text{Cl}'$ около 1,5. Это отвечает относительному солевому составу типичных сульфатных озер Сев. Кавказа, Тамбуканского и Баталпащинских.

Однако значительная ветвь анализов отклоняется от этого пути солевого накопления и направляется к точке чистого иона SO_4^{--} . Детальное исследование показывает, что в этом случае падает не только относительное, но и абсолютное содержание хлора в мг-эквивалентах.

В солевом квадрате мы видим, что состав меняется по диагонали $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ и подходит вплотную к составу сульфатных озер. Часть солевых точек отклоняется от диагонали и движется влево горизонтально, доходя до состава типичных шахтных вод.

Состав воды типичной степной реки Грушевки соответствует месту перелома в ходе изменения состава прудовой воды от диагонали к горизонтали.

Итак, на диаграмме состав прудовой воды вплотную смыкается с составом двух крайних типов сульфатных вод, воды самосадочных глауберовых озер и кислой шахтной воды. Мы видим в этом возможность более широкого значения обогащения природных вод сульфатами за счет окисления сульфидов (пирита). Во всяком случае, независимо от какой-либо гипотезы, ясен резко сульфатный тип солевого накопления в прудах засушливой зоны, доходящий до крайних пределов сульфатонакопления.

На рис. 2 приведены графики анализов прудовой воды и воды шахт Несветаевского района. Мы видим, что типы вод крайне близки не только качественно, но и количественно.

Наконец, на рис. 3 сдвоенная тетраэдрическая диаграмма, особенно тетраэдр анионов, показывают весьма наглядно, что солевого накопления в прудах Сальской степи идет по одному закону, следуя узкому лучу, почти параллельному лучу чистого иона сульфата. Нельзя не отметить, что к этому лучу крайне близки как состав поверхностной воды р. Грушевки, так и подземных шахтных вод.

Будущее покажет, является ли сопоставление прудовых вод с шахтными случайным или обусловлено глубоким генетическим сходством.

Характер соленакопления указывает на необходимость более полного сохранения весенней паводковой воды, планомерной промывки

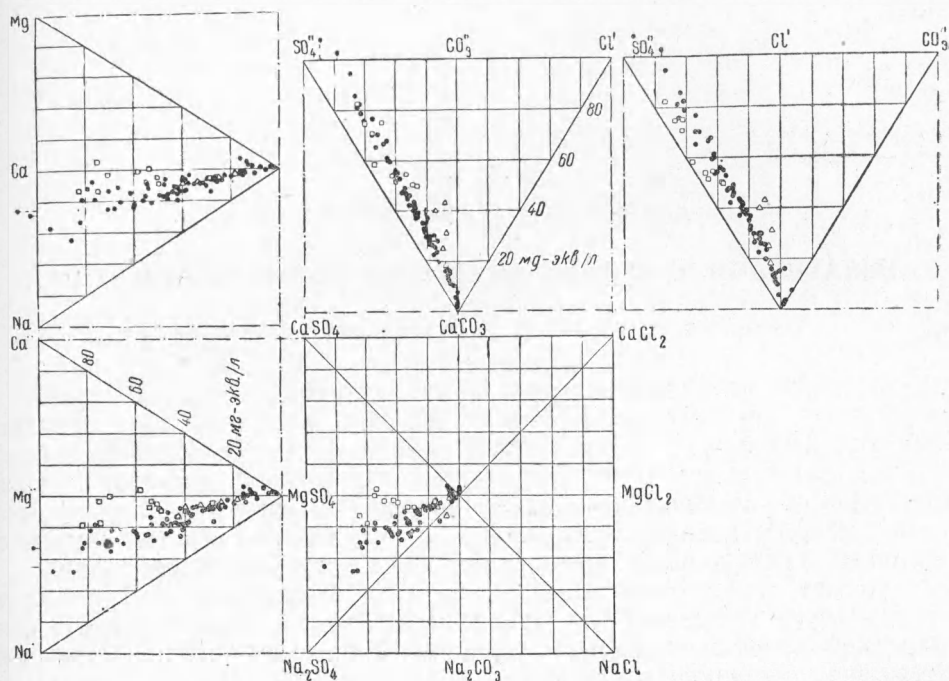


Рис. 3. Прудовые воды на тетраэдрической диаграмме. [■] — вода прудов, [□] — воды шахтные, △ — вода реки

прудов, широко поставленного химического контроля, по возможности предохранения от подтока подземных сульфатных вод и защиты прудов от чрезмерного испарения посадкой быстро растущих деревьев.

Гидрохимический институт
Академии наук СССР

Поступило
6 IX 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. А. Кашинский с сотр., Гидрохим. материалы, 4, 1928; 5, 1929; 7, 1931; 10, 1938. ² С. А. Дуров, ДАН, 59, № 1 (1948). ³ С. А. Дуров, Гидрохим. материалы, 17, 1950; Изв. сект. физ.-хим. анализа, 20, 238 (1950).