

ГИДРОЛОГИЯ СУШИ, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ,
ГИДРОХИМИЯ
THE HYDROLOGY, WATER RESOURCES,
HYDROCHEMISTRY

Бобиев Д.Ф.

ТАЖИКИСТАНДЫН ИРЭЭТТЕЛИНГЕН СУУЛАРЫНЫН САПАТТЫК АБАЛЫ

Бобиев Д.Ф.

КАЧЕСТВЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАРЕГУЛИРОВАННЫХ ВОД ТАДЖИКИСТАНА

D.F. Bobiev

THE QUALITY OF THE STATE REGULATED WATERS OF TAJIKISTAN

УДК: 626.81(575.3)

Тажикистандын ирээттелинген сапаттуу сууларын мүнөздөп, алардын химиялык географиялык жайылууларынын негизги өзгөчөлүктөрүн баа берилип көрсөтүлгөн.

Негизги сөздөр: суу сактагычтар, суулардын сапаты, бийиктик зоналары, Тажикистан.

Описаны качественные характеристики зарегулированных вод Таджикистана и оценены основные особенности их химико-географического распространения.

Ключевые слова: водохранилища, качество вод, высотные зоны, Таджикистан.

Qualitative characteristics of regulated waters of Tajikistan are described, the assessment of the basic features of their chemical and -geographical distribution is conducted.

Key words: reservoirs, water quality, high-altitude areas, Tajikistan.

Длительные сроки эксплуатации водохранилищ привели к изменению качественных характеристик регулируемых ими вод. По данным [1,2] Нурекское и Байпазинское водохранилища относятся к олигосапробным, Муминабадское - к настоящему олиго-β мезосапробному, Сельбурское - к β – мезосапробному типу.

К концу 2013 г. качество зарегулированных вод осталось прежним, а в Муминабадском и Сельбурском водохранилищах даже приобрело признаки β - олигосапробных, что связано, видимо, с уменьшением разгрузки в них биогенов из-за общей стагнации сельского хозяйства в стране.

Результаты химического анализа вод, проведенные по методикам

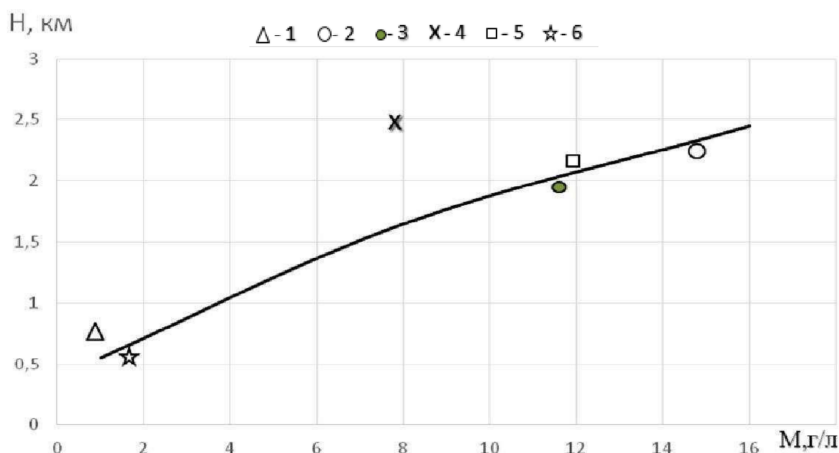
[3, 4] в 2013 г., свидетельствуют о том, что малые наливные (Сельбурское, Муминабадское) водохранилища смешивает в себе воды разных сезонов и обладают слабым водообменом. В результате на поля из них поступает вода гораздо более минерализованная, чем речная (по карбонатам в 18-26 раз, сульфатам 22-44 раза, натрию в 18-22 раза в различные сезоны года). Причем в них, как правило, преобладают воды гидрокарбонатного класса. По сравнению с 1987 и 2000 гг. реакция среды pH осталось на прежнем уровне, а содержание растворенного в воде кислорода даже несколько возросло (на 0,8-1,1 мг/л).

Общим для всех водохранилищ Таджикистана (расположенных как в каскаде, так и автономно) оказалось следующее. Динамика и степень общей среднесуточной минерализации зарегулированных вод подчиняются закону географической зональности, как это утверждалось в работе [1].

С понижением высоты водосборов водохранилищ и увеличением их размеров, среднесуточная минерализация, определенная нами в 2010-2013 гг., уменьшается (с 1,5 до 1,2 г/л) в направлении с юга на север и наоборот (за исключением Муминабадского водохранилища) - рис.1. В том же направлении речные воды меняют свой гидрохимический класс: от гидрокарбонатного к сульфатному и хлоридному.

Рис. 1. Зависимость изменения общей среднесуточной минерализации вод водохранилищ Таджикистана от средней высоты водосбора:

1-Кайраккумское, 2-Даганасайское,
3-Каттасайское, 4-Муминабадское,
5-Сельбурское, 6-Фархадское.



Набранный в течение 1990, 1999-2000, 2003, 2010-2013 гг. гидрохимический материал, включая и работу [1], позволил оценить основные особенности химико-географического распространения вод водохранилищ по методике [5]. Проанализированные материалы дали возможность выделить 2 гидрохимические формации водохранилищных вод: гидрокарбонатную и сульфатную, которые, в свою очередь подразделяются на 3 гидрохимические фации (табл.) в пределах двух основных

химико-географических зон: зоны низкорных территорий формирования стока гидрокарбонатно-кальциево-магниевого вод и зоны равнинных территорий рассеивания стока с преобладанием сульфатной гидрохимической формации.

Первая зона охватывает водохранилища, расположенные на абсолютных высотах от 1063 до 1221,5 м, характеризующиеся одной гидрохимической фацией, в которой преобладают ионы HCO_3^- – Ca^{2+} – Mg^{2+} .

Таблица

Гидрохимические фации водохранилищ Таджикистана

Физико-географические зоны/высоты, м.абс.	Формация	Фация	Максимальная минерализация, г/л	Водохранилища
<u>Низкогорья</u> 900-1600	гидрокарбонатная	$\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$	3,5-2,6	Муинабадское Каттасайское, Даганасайское
<u>Равнины</u> 300-600 м -//-	сульфатная -//-	$\text{SO}_4^{2-} - \text{Ca}^{2+}$ $\text{SO}_4^{2-} - \text{Cl}^{2+}$	3,22-2,87 0,34-0,1	Сельбурское, Головное Кайраккумское, Фархадское

Примечание: вертикальная поясность дана по [6].

В этих фациях доминирует гидрокарбонатный ион, содержание которого составляет 26-36% от общей минерализации воды. При увеличении минерализации более чем на 1 г/л наблюдается трансформация гидрокарбонатно-кальциево-магниевого вод в гидрокарбонатно-сульфатные (Даганасайское водохранилище), как следствие почвенно-растительных условий водосбора и незначительного внешнего водообмена, а также внутриводоемных процессов.

С ростом минерализации повышается роль сульфатов, а ион Ca^{2+} начинает уступать в количественном отношении ионам Mg.

Вторая (равнинная) зона характеризуется высокими величинами внешнего водообмена и большим диапазоном минерализации от 0,1 до 3,22 г/л. Качество вод водохранилищ этой зоны немногим хуже, чем в первой, и характеризуются они двумя гидрохимическими фациями: $\text{SO}_4 - \text{Ca}^{2+}$ при минерализации 3,22 – 2,87 г/л и $\text{SO}_4 - \text{Cl}$ при минерализации 0,34-1,0 г/л. При дальнейшем росте минерализации, вследствие изменения соотношения приходно-расходных статей водного баланса и понижения коэффициента внешнего водообмена, наблюдается смена гидрохимических формаций с гидрокарбонатной на сульфатную, что хорошо видно на примере Сельбурского водохранилища.

Минерализация водохранилищных вод, входящих в первую (гидрокарбонатную) формацию, оказалась на 47% выше, по сравнению со второй (сульфатной), что обусловлено их гораздо меньшими размерами, слабым водообменом и выпадением

гидрокарбонатов в осадок. Этот процесс усугубляется выносом стоков с орошаемых полей, часто соразмерным с поступлением анионов и катионов с речными водами.

Максимальная концентрация биогенных элементов (кроме фосфора) наблюдается в начале марта - конце апреля, когда происходит интенсивный смыв их с окружающей территории, летом же она уменьшается за счет потребления фитопланктоном.

Концентрация фосфора во всех водохранилищах невелика, однако зимой и ранней весной она немного выше, чем летом и осенью.

Надо полагать, что такие природные особенности ионного стока в каждом из водохранилищ республики будут проявляться по-разному, что связано, вероятнее всего, с долей участия морфометрических параметров и водосбора в формировании качества вод водохранилищ. Чем больше высота водосбора и его размеры, тем меньше концентрация ионов и значительнее, как правило, величина евтрофикации, выражаемая, в частности, степенью минерализации и реакцией среды.

С изменением соотношения природно-расходной части водного баланса отмечается и изменение в ионном составе вод водохранилищ, который проявляется для генетически однородных (расположенных в бассейне Сырдарьи) Катайсайского, Даганасайского и Кайраккумского водохранилищ в смене гидрокарбонатного класса на сульфатный (рис. 2), а для водохранилищ бассейна Пянджа

(Сельбурское, Муминабадское) - класса сульфатов на класс карбонатов.

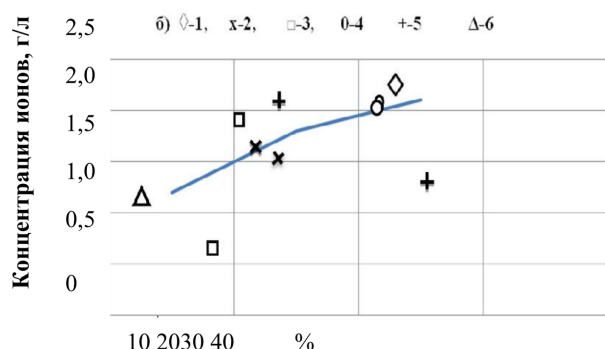


Рис 2. Зависимость между среднегодовой концентрацией ионов и их содержанием в общей минерализации, %: а) бассейн Сырдарья; б) бассейн Пянджа;
1 – Ca^{2+} , 2 – Mg^{2+} , 3 – $Na^+ + K^+$, 4 – HCO_3^- , 5 – SO_4^{2-} , 6 – Cl^-

Выводы

1. Качественные характеристики зарегулированных вод Таджикистана зависят от сроков эксплуатации водохранилищ, их генезиса (наливные или русловые) высотного расположения, морфометрических параметров и размера водосборов.

2. У малых наливных водохранилищ минерализация в 18-44 раза выше речной, у русловых этот показатель на порядок меньше. При этом макси-

мальная минерализация возрастает от равнин к предгорьям. На равнинных водохранилищах доминируют сульфаты и хлориды, а на низкогорных – карбонаты, кальций и магний.

3. С понижением высоты водосборов водохранилищ и увеличением их размеров, средне-многолетняя минерализация уменьшается в направлении с юга на север и наоборот (за исключением Муминабадского).

Литература:

1. Муртазаев У.И. Водохранилища Таджикистана и их влияние на прилегающие ландшафты. - Душанбе: Ирфо, 2005. - 304с.
2. Хаитов А. Зоопланктонные организмы – индикаторы загрязнения водных источников Таджикистана //Материалы научно-практической конференции «Итоги экологического мониторинга в деятельности природоохранных организаций и их сотрудничество с другими правительственными и неправительственными организациями в стратегии сокращения бедности». Душанбе, 2005. -с.55-57.
3. Алекин О.А. Химический анализ вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1954. -199 с.
4. Браславский А.Н. Расчет минерализации воды в водохранилищах. М.: Наука,1978.-120с.
5. Максимович Г.А.Химическая география вод суши .М.: Географиздат,1955.-328с.
6. Мухаббатов Х.М. Природно-ресурсный потенциал горных регионов (на примере Таджикистана). М.: Граница, 1999. - 286 с.

Рецензент: д.т.н. Саидов И.И.