

Исследование качества поверхностных вод реки Сырдарья (в пределах Согдийской области Республики Таджикистан)

Разыков З. А., Шерматов Дж. Н., Ходжибаев Д. Д., Назаров Х.М.

Горно-металлургический институт Таджикистана, ул. Московская 6, 735730, г. Чкаловск, Республика Таджикистан
Email: zafarrazykov@mail.ru, jamshed8808@mail.ru, daler_8788@mail.ru

Тезисы

При развитии техносферы возрастает воздействие человека на гидросферу, в том числе за счет увеличения объема сброса промышленных сточных вод. Данная работа посвящена методам анализа качества поверхностных вод реки Сырдарья тяжелыми металлами на территории Республики Таджикистан.

В зоне формирования стока, качество поверхностной воды реки Сырдарья относится к 1 и 2 классам чистоты (чистые воды), но по пути движения русловой и под русловой поток насыщается частицами горных пород, которые, растворяясь повышают минеральный состав чистой природной воды. Кроме того, орошение вносит существенные изменения в минеральный состав речной воды, но и в этом случае за пределами республики поверхностные воды протекают с минерализацией (среднегодовалые данные) доходящей до 0.6-0.85 г/л. Причем, большая минерализация относится к бассейнам реки Сырдарья (до 0.85 г/л) [1].

Изучая химико-биологические показатели качества воды Кайраккумского водохранилища М. М. Алибаевой [2] отмечается, что в первые годы образования водохранилища при его общем фоне олигосапробного водоема в большом количестве (до 400 экз/м²) были представлены виды рода *Tanypus* (*T.punctipennis*, *T.villipennis*). Однако после 80-х годов прошлого века, в связи изменением статуса водохранилища от олиготрофии к эвтрофному, эти виды исчезли из состава макрозообентоса. Исходя из индексов сапробности индикаторных видов, дали эколого-биологическую оценку зон сапробности виды по участкам водохранилища. Река Сырдарья на место впадения в водохранилище относится к альфа-мезосапробной зоне (качество воды чистым), центральная часть водохранилища, относится к бета-мезосапробной (качество воды слабо загрязненной) и наиболее загрязненными водохранилища являются центральные и приплотинные участки.

Вода водохранилища по классификации О.А. Алексина [3] относится к сульфатному классу, так как имеет большую степень минерализации (720-1250 мг/л).

На левом берегу к водохранилищу примыкают притоки реки Исфаринка и другие «сезонные» ручьи. Все их привносные материалы оседают на дно Кайраккумского водохранилища.

В реку Сырдарья текут сбросные воды орошаемых территорий его бассейна: густонаселенные районы Ферганской долины (Узбекистан, Кыргызстан, Таджикистан), начиная от ниже течения реки Нарына до плотины Кайраккума. Поэтому в водохранилище попадают продукты химии, использованные в сельском хозяйстве, отходы крупнейших промышленных предприятий Ферганской долины [4].

Общая жесткость воды Кайраккумского водохранилища в течении сезона (с апреля по декабрь) колебались от 5.78 до 9.6 мг-экв/л. Её наибольшее показатели приходились на весенний период. Сумма ионов в среднем за год составляла 791.2 мг-

экв/л. Общая жёсткость воды в приплотинные участки Кайраккумского водохранилища на 30 % больше от ПДК (табл.2).

По мнению авторов работ [5], значительное содержание магния связано с его привносом из верховьев реки, а также накоплением его в водах Кайраккума. Значительное количество хлора в пробах может быть связано с застойными процессами, характерными для речных водохранилищ, то есть снижение уровня воды в период поливного сезона, развитием флоры и её загниванием при заполнении водохранилища в зимний период. Резкое увеличение содержания сульфата в воде может быть связано с процессами миграции подземными водами и привноса донного загрязнителя с территории сельскохозяйственных объектов Ферганской и Согдийской областей. Сухой остаток превышают ПДК.

Среди тяжелых элементов в реке Сырдарья присутствуют железо марганец, никель, хром и молибден.

Изучив, имеющиеся материалы, нами был выбран объектом исследования вода бассейна реки Сырдарья в пределах Согдийской области Таджикистана. Отбор проб воды для анализа осуществляли с помощью пробоотборника в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ Р 51593-2000 «Вода питьевая. Отбор проб» в емкости из полиэтилена объемом 0.5 куб.дм. Для определения растворенных металлов, пробы воды фильтровали через мембранный фильтр 0.45 мкм, либо бумажным фильтром «белая лента» и подкисляли азотной кислотой до $pH \leq 2$.

Отобранные пробы переносили в кулер с замороженными охладителями и транспортировали пробы в лабораторию для проведения анализов. В случаях когда не было возможности проведения анализов сразу, пробы хранили в холодильнике при $t=3-4^{\circ}C$. Анализ проб в полевых условиях проводили с использованием прибора CyberScanPSD 650, а в лабораториях исследования проводились с использованием спектрометра AAnalyst 800. Результаты анализов обобщены в табл.1.

Таблица 1 Некоторые физические параметры проб воды бассейна реки Сырдарья в пределах Согдийской области Таджикистана

| Пункты отбора | Параметр | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|-------|---------|--------|----------|-----------|-------|-------|----------|
| | pH | t, °C | ORP, mV | EC, mS | TDS, г/л | NaCl, г/л | R, кΩ | DO, % | DO, mg/l |
| Узб.-Тадж. Граница (ТАЖ-1) | 8.0 | 26 | -75.7 | 1.346 | 1.350 | 1.316 | 0.369 | 88 | 6.72 |
| Кайраккум-начало вдхр. (ТАЖ-2) | 8.1 | 26 | -79.6 | 1.571 | 1.609 | 1.534 | 0.310 | 110 | 8.50 |
| Кайраккум-плотина вдхр. (ТАЖ-3) | 8.4 | 28 | -100 | 1.363 | 1.418 | 1.334 | 0.352 | 85 | 6.84 |
| Мост «Амон» (ТАЖ-4) | 8.3 | 28 | -88.9 | 1.440 | 1.465 | 1.395 | 0.340 | 130 | 10.15 |
| Мост «Чумчук-Арал» (ТАЖ-5) | 8.3 | 28 | -91.3 | 1.377 | 1.450 | 1.350 | 0.346 | 99 | 7.66 |
| Мост «Юбилейный» | 8.2 | 28 | -88.6 | 1.371 | 1.435 | 1.342 | 0.349 | 98 | 7.63 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|----|-------|-------|-------|-------|-------|----|------|
| (ТАЖ-6) | | | | | | | | | |
| Мост «Ева» (ТАЖ-7) | 8.1 | 28 | -81 | 1.385 | 1.471 | 1.342 | 0.344 | 86 | 6.67 |
| Тадж. Узб. Граница (ТАЖ-8) | 8.1 | 28 | -82.8 | 1.391 | 1.553 | 1.360 | 0.327 | 90 | 6.67 |

Результаты анализов полученные нами показывают, что содержание тяжелых металлов таких, как мышьяк, свинец, кадмий и хром в исследуемой зоне находятся в пределах норм.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать выводы:

- общая жесткость воды реки Сырдарья (в пределах Согдийской области) на 30-300% выше от ПДК;

- сухой остаток и магний превышают ПДК в пробах № 1, 3, 4,8;

- в воде наблюдается значительное количество хлоридов, сульфатов, кальция;

- в составе воды нет превышения тяжелых элементов от санитарных норм.

- для более глубокого изучения, необходимо проведение комплексного анализа воды реки в привязке к её расходу и сезонного колебания, а также с учетом донного осаднения.

Таблица 2 Физико-химический состав воды в приплотинном участке Кайраккумского водохранилища [5]

| № п/п | Наименование определений | Результаты определения | | ПДК |
|-------|-------------------------------|------------------------|---------|--------------------|
| | | мг-экв/л | Мг/л | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Жесткость общая | 9.6 | - | |
| 2. | Жесткость карбонатная | 2.7 | - | |
| 3. | Жесткость некарбонатная | 6.9 | - | |
| 4. | Запах | органики | | Не более 2 баллов |
| 5. | рН | 7.0 | | 6.0-9.0 |
| 6. | Хлориды | 2.34 | 82.78 | Не более 350 мг/л |
| 7. | Сульфаты | 8.25 | 396.0 | Не более 500 мг/л |
| 8. | Кальций | 5.2 | 104.0 | |
| 9. | Магний | 4.44 | 54.0 | |
| 10. | Окисляемость | - | 0.48 | |
| 11. | Нитриты | - | Следы | |
| 12. | Нитраты | - | 10.0 | Не более 45.0 мг/л |
| 13. | Аммиак | - | Следы | |
| 14. | Железо | - | 0.04 | Не более 0.3 мг/л |
| 15. | Сухой остаток | - | 1005.0 | Не более 1000 мг/л |
| 16. | CO ₃ ²⁻ | 0.1 | 3.0 | |
| 17. | HCO ₃ ⁻ | 2.7 | 164.7 | |
| 18. | Свинец | - | не обн. | Не более 0.03 мг/л |
| 19. | Цинк | - | 0.001 | Не более 1.0 мг/л |
| 20. | Медь | - | 0.001 | Не более 5.0 мг/л |
| 21. | Мышьяк | - | Не обн. | Не более 0.05 мг/л |
| 22. | Марганец | - | 0.005 | Не более 0.1 мг/л |

| | | | | |
|-----|----------|------|---------|----------------------|
| 23. | Калий | 0.14 | 5.6 | |
| 24. | Натрий | 3.08 | 71.0 | |
| 25. | Уран | - | 0.082 | |
| 26. | Никель | - | 0.01 | |
| 27. | Стронций | - | 1.0 | |
| 28. | Хром | - | 0.01 | |
| 29. | Молибден | - | 0.003 | Не более 0.25 мг/л |
| 30. | Бериллий | - | Не обн. | Не более 0.0002 мг/л |

Ключевые слова: Сырдарья; тяжелые элементы; ПДК; физико-химические показатели

Литература

Пачаджанов Д.Н., Патина Д.Л. Гидрохимия поверхностных вод Таджикистана. Часть 1. Реки и водохранилища. — Душанбе, НПИЦентра. 1999. - С.35-39

Алибаева М.М. Химико-биологические показатели качества **воды** Кайраккумского водохранилища. // Доклады АН Республики Таджикистан. 2003. Т.46. №11-12. - С.62-66

Алексин О.А. Основы гидрохимии. — Л.: Гидрометеиздат. 1970. С.443

Муртазаев Х. Радиационно-экологические особенности природных сред Северного Таджикистана. - Худжанд: Нуримаърифат. 2011, С.65-66.

Хакимов Н., Назаров Х.М., Мирсаидов И.У., Муртазаев Х. Источники загрязнения реки Сырдарья естественными и искусственными радионуклидами. // Доклады АН Республики Таджикистан 2005. Т.48. №9-10. -С. 18-23

Нормы радиационной безопасности (НРБ-2006) СП 2.6.1.001.06. Душанбе: Дониш. - 172 с.