

П.И. Норматов, Г.Т. Фрумин

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ВЕРХОВЬЯ И НИЗОВЬЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ ЗЕРАВШАН**

P.I. Normatov, G.T. Frumin

**COMPARATIVE ANALYSIS OF HYDROCHEMICAL PARAMETERS OF
UPSTREAM AND DOWNSTREAM OF THE TRANSBOUNDARY
ZERAUVSHAN RIVER**

В статье представлены результаты физико-химических исследований химического состава воды Трансграничной р. Зеравшан и ее притоков. Для обеспечения полноты данных химического состава отбор проб воды осуществлялся по всей длины р. Зеравшан и ее притоков. Установлено, что загрязнение реки происходит в основном в низовьях реки на территории Республики Узбекистан коллекторно-дренажными и сточными водами. На верховьях р. Зеравшан минерализация воды происходит в результате частичного растворения и смыва горных пород.

Ключевые слова: р. Зеравшан, минерализация, химический состав, трансграничный, коллекторно-дренажные воды.

The present results of physic-chemical studies of the chemical composition of water of the Transboundary Zeravshan River and its tributaries. To ensure completeness of data on the chemical composition of water samples was carried out on all length of the Zeravshan River and its tributaries. It is established that pollution of the river occurs mainly in the downstream of the river on the territory of the Republic of Uzbekistan by drainage and sewage. On upstream of the Zeravshan River water mineralization occurs because of partial dissolution and washing away of rocks.

Key words: Zeravshan River, mineralization, chemical composition, transboundary, collector-drainage water.

Введение

В бассейне Аральского моря, на территории которого расположены пять государств, водные ресурсы используются в основном для ирригации и гидроэнергетики, которые требуют разных режимов регулирования речного стока. Гидроэнергетика заинтересована в использовании годового стока рек в зимний период, а для ирригации наибольший объем воды требуется в вегетационный, т.е. весеннее-летний, период года. Диаметрально противоположные интересы двух главных пользователей воды часто становятся причиной возникновения конфликтных ситуаций между странами верховья и низовья трансграничных рек Центральной Азии [1]. Водные отношения между странами Средней Азии в период СССР регулировались согласно схеме «Комплексное использование и охрана водных ресурсов в бассейнах р. Амударья и Сырдарья». Главная цель данной схемы заключалась в установлении реального объема воды, доступного для

использования в бассейнах р. Амударья и Сырдарья, а также распределении водных ресурсов региона между республиками с учетом интересов всех водопользователей. Следует отметить, что в схему «Комплексное использование и охрана водных ресурсов в бассейнах р. Амударья и Сырдарья» не был включен ряд важных водных аспектов, а именно экологические и санитарно-гигиенические характеристики реки и больших каналов. Это было связано с тем, что названная схема была направлена на обеспечение водой сельскохозяйственных земель, используемых для выращивания стратегического сырья — хлопка-сырца. Это привело к появлению новых серьезных проблем, а именно:

- наращивание процессов нарушения экологического равновесия;
- засоление почв и опустынивание земель;
- ухудшение качества воды;
- загрязнение рек пестицидами, гербицидами;
- рост минерализации вод.

Во время существования единой страны — СССР проблемы распределения водных ресурсов, загрязнения рек и другие аспекты водопользования имели внутригосударственный характер и основным критерием была максимализация общих выгод на всем пространстве.

Возникающая при этом несбалансированность отдельных регионов не имела в то время какого-либо значения, так как компенсировалась взаимными поставками энергоносителей, сельскохозяйственной и промышленной продукции. Это же относится и к решению экологических проблем.

При обретении республиками региона независимости их национальные интересы сразу вышли на первый план, что немедленно привело к появлению ряд противоречий.

Для р. Зеравшан, являющейся трансграничной рекой между Узбекистаном и Таджикистаном, характерны проблемы, аналогичные трансграничным р. Сырдарья и Амударья, лишь с одним важным отличием — проблема качества воды в данном бассейне стоит остро и приобрела межгосударственное значение.

Проблема качество воды в бассейнах трансграничных рек, в частности в бассейне р. Зеравшан усугубляется тем, что до настоящего времени отсутствует сеть обмена информацией относительно качеств водных артерий между сопредельными государствами Центральной Азии, не разработан единый стандарт по оценке ПДК химических загрязняющих веществ. Уместно отметить, что система ПДК в идеале должна иметь региональный характер и величины ПДК могут отличаться на 3–7 порядков [2].

Настоящая работа посвящена комплексному исследованию гидрохимических показателей р. Зеравшан, сравнительному анализу степени загрязненности в верховье и низовье реки и определению степени минерализации коллекторно-дренажных и коммунально — бытовых сточных вод в низовьях р. Зеравшан (на территории Республики Узбекистан).

Методы исследования и исходные материалы

В работе использованы статистические методы для обобщения, систематизации и обработки данных, методы отбора проб воды и снега для анализа, методы изотопной

гидрологии. Определение химического состава вод и физические свойства выполнены согласно стандартным нормативным критериям качества воды (ПДК). В работе использованы данные наблюдений на трансграничной р. Зеравшан и ее притоках за концентрациями растворенного кислорода, азота нитритного, азота нитратного, ионов кальция, магния, натрия, калия, фосфора минерального, железа, диоксида кремния, ионов цинка, ртути, мышьяка, сурьмы хрома и ряда других химических элементов и соединений. Анализы проводились в химических лабораториях Таджикского национального университета, Агентстве по гидрометеорологии Республики Таджикистан и в Университете Колорадо.

Результаты и их обсуждение

Уровень земледелия в верховьях р. Зеравшан, определяемая орографической особенностью местности из-за ограниченности орошаемых территорий, развит слабо. Следовательно, можно ожидать, что поступление стока коллекторно-дренажных вод с высокой степенью минерализации в реку является незначительным. На рис. 1 представлены результаты химических анализов в среднем течении р. Зеравшан и ее притоков.

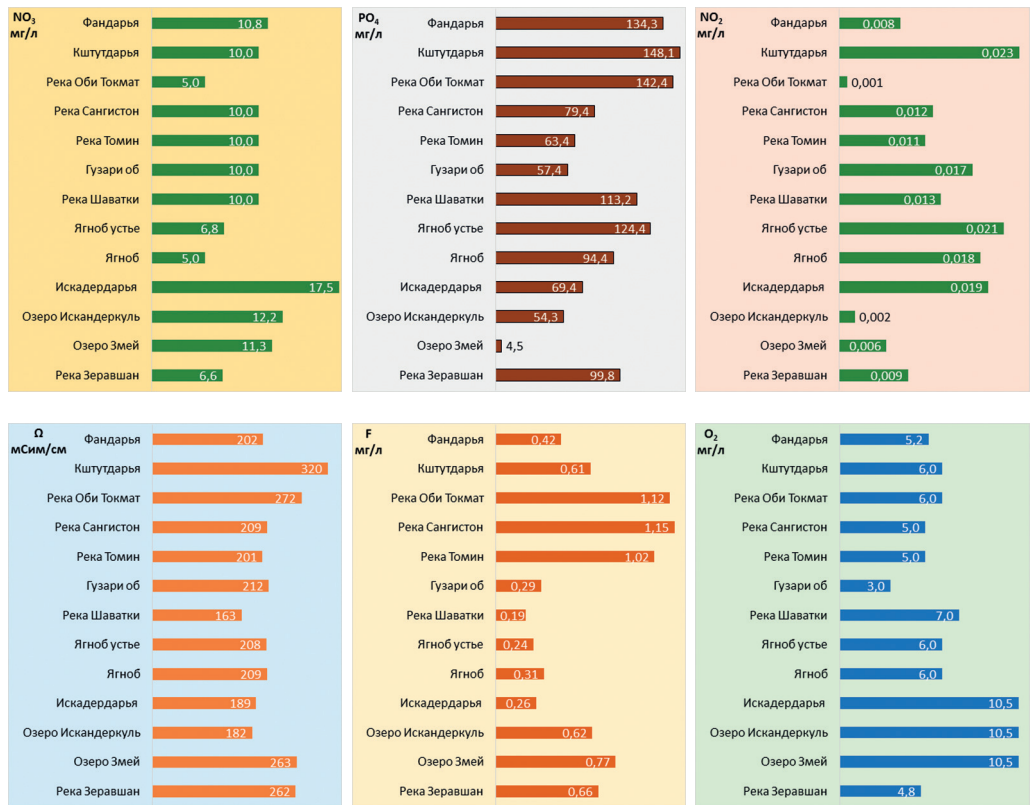


Рис. 1. Результаты химического анализа воды р. Зеравшан и ее притоков на верховье

Отборы проб воды для анализов по всей длине р. Зеравшан осуществлялись из пунктов, отмеченных на рис. 2 красными кружочками.

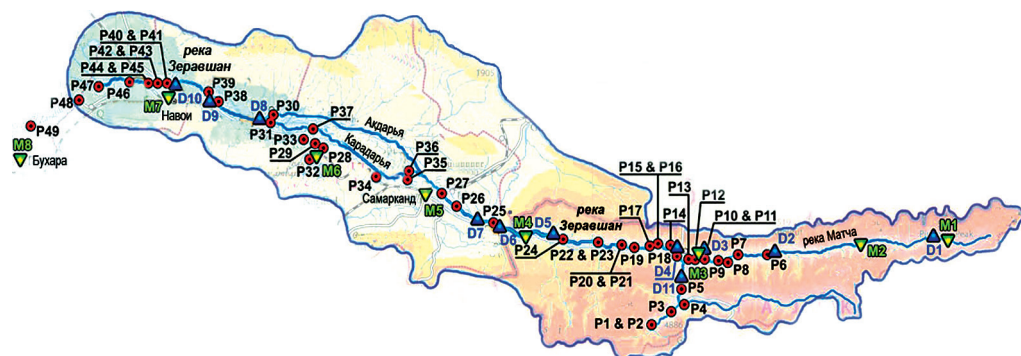


Рис. 2. Расположение точек отбора проб воды р. Зеравшан и ее притоков

Пункт отбора проб воды 13 расположен на границе пересечения р. Зеравшан из Республики Таджикистан в Республику Узбекистан. Следовательно, данный пункт отбора можно принять в качестве опорной точки для сравнения химического состава воды р. Зеравшан на территории двух соседних стран.

Согласно [3] в низовьях вода р. Зеравшан в основном загрязняется коллекторно-дренажными водами. Учитывая это контроль за качеством воды в низовьях реки проводили по изменению концентрации неорганических соединений (нитратов, фосфатов) и степени минерализации измерением электропроводности воды. На рис. 3 представлено значение электропроводности вод в различных участках стока р. Зеравшан, коллекторно-дренажных каналов на территории Республики Узбекистан. Стрелками на рис. 3 показаны экстремумы значений электропроводности в коллекторах и каналах, свидетельствующие о высокой степени минерализации вод.

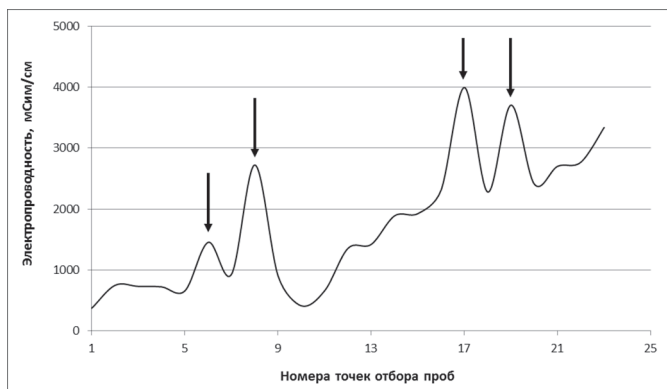


Рис. 3. Влияние коллекторно-дренажных вод на качество вод р. Зеравшан

Противоположный характер зафиксирован для химически потребляемого кислорода, о чем свидетельствует кривая на рис. 4.

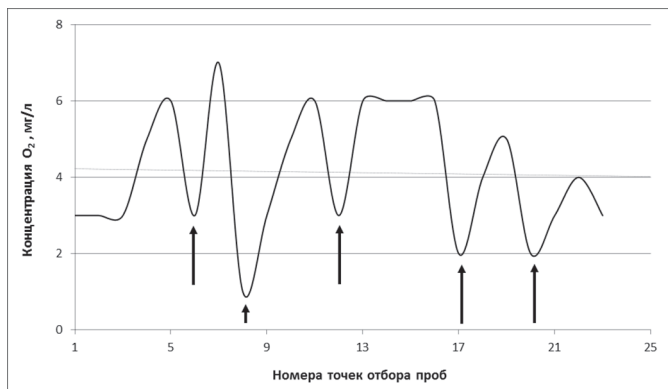


Рис. 4. Распределение химической потребности в кислороде вдоль р. Зеравшан

На рис. 5 приведено изменение электропроводности воды по всей длине основного стока р. Зеравшан за исключением их значений для коллекторов и каналов в низовье реки. Точка 13 на рис. 5 соответствует участку реки на границе Таджикистана с Узбекистаном. Из рис. 5 видно, что электропроводность воды на территории Таджикистана имеет минимальное значение и колеблется около 240 мСим/см, а при переходе границы происходит резкое увеличение электропроводности воды.

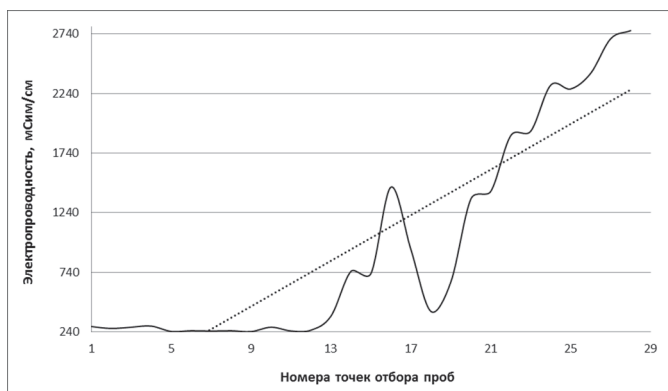


Рис. 5. Изменение электропроводности воды на верховье и низовье р. Зеравшан

Полученные результаты свидетельствует о том, что минерализация воды р. Зеравшан главным образом происходит в низовьях реки на территории Республики Узбекистан.

Наблюдаемое на рис. 6 увеличение концентрации фосфатов в водах р. Зеравшан на приграничной территории Республики Таджикистан (точки 9, 12) обусловлено влиянием фосфоритного месторождения Риват, которое находится на правом берегу р. Зеравшан напротив г. Пенджикент с балансом 22 млн т руды, прогнозные запасы которого составляют 60 млн т.

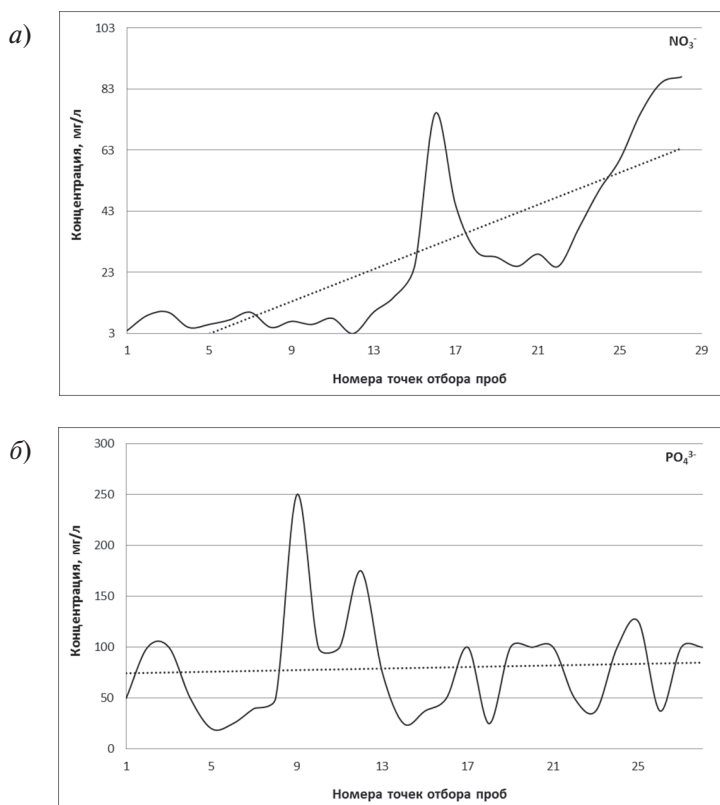


Рис. 6. Динамика изменения концентрации ионов азота нитратного (а) и фосфатов (б) вдоль р. Зеравшан

Глубокое понимание роли воды в регионе и ответственности перед обществом за устойчивое водообеспечение, например, вызвало немедленное действие Правительств пяти стран Центральной Азии. В феврале 1992 г. была создана Межгосударственная Координационная Водохозяйственная Комиссия (МКВК). Создание МКВК в сложное постсоветское время дало возможность странам региона безболезненно пройти путь водного «безвластия», обеспечивать равновесие и согласие в регионе и продемонстрировало стратегию всех стран обеспечивать сегодня и на будущее нормальное и взаимопонимаемое уважительное сотрудничество.

Это дает основание надеяться, что возникшую ныне в регионе проблему загрязнения и возрастания степени минерализации водных артерий можно с таким же успехом

решить путем создания (подобной МКВК) Межгосударственной координационной комиссии по качеству воды (МКККВ).

Структуру такой организации схематически можно представить в следующем виде (рис. 7):

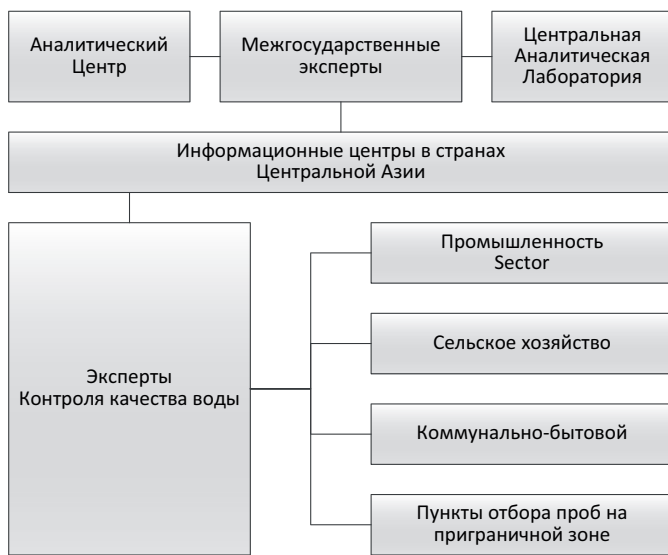


Рис. 7. Предлагаемая структура Межгосударственной координационной комиссии по качеству воды

В структурное подразделение «межгосударственные эксперты» объединяются ведущие специалисты по оценке качества и состава вод из всех пяти государств Центральной Азии. Основная функция данного органа заключается в сопоставлении данных республиканских экспертов по составу и свойствам воды и решении спорных вопросов путем проведения независимых экспертиз качества воды трансграничных рек. Количественный состав и срок полномочия межгосударственных экспертов устанавливается секретариатом МКККВ.

В Информационном центре, создаваемом в каждой из стран Центральной Азии, собираются, обобщаются и систематизируются данные экспертов по контролю качества воды в промышленном, сельскохозяйственном, коммунальном секторах и в гидропостах.

Таким образом, данные относительно качества водных артерий из каждой страны поступают в аналитический центр МКККВ.

Следует отметить, что после достижения полной прозрачности относительно состава и качества всех водных артерий Центральной Азии очередным шагом является разработка механизмов поощрения и принятия мер по отношению к государствам, загрязняющим водную среду. Эти вопросы в комплексе с другими должны прорабатываться в секретариате МКККВ для рассмотрения на заседании Глав Правительств стран Центральной Азии.

Выводы

1. Исследованием динамики изменения химического состава вод от зоны формирования до устья р. Зеравшан установлено, что присутствие химических компонентов в водах р. Зеравшан в верховье носят природный характер и обусловлены процессами смывания горных пород.
2. Установлено, что в низовьях реки на территории Республики Узбекистан река загрязняется в основном коллекторно-дренажными и коммунально-бытовыми водами.
3. Предложена структура Межгосударственной организации по контролю и регулированию качества вод трансграничных рек.

Литература

1. *Петров Г.Н., Норматов И. Ш.* Конфликт интересов водопользователей в центрально-азиатском регионе и возможности его разрешения. // Водные ресурсы, 2010, т. 37, № 1, с. 117–124.
2. *Тимофеева Л.А., Фрумин Г.Т.* Проблемы нормирования качества поверхностных вод. // Учёные записки РГГМУ, 2015, № 38, с. 215–229.
3. *Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А.* Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. — Ташкент: «Укитувчи», 1989. — 232 с.