

## К ВОПРОСУ ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ УЗБЕКИСТАНА

*У.А. Садыкова, А.К. Мусаева, И.А. Усманов, Г.А. Ходжаева*  
(НИИИВП при ТИИМ)

*Мақолада муаллифлар томонидан Амударё, Кашкадарё, Шерабоддарё, Сурхандарё, Зеравшан дарёлари, КМК, Аму-Бухара, Аму-Занг каналлари, Куймазар ва Талимаржон сув омборлари бўйича сув таъминоти манбаларидаги сувнинг сифати бўйича маълумотлар келтирилган.*

*Ўрганилган сув объектларнинг сувини ифлослашиш даражаси ўртача деб белгиланган.*

*The authors give information about the quality of water supply sources of Amu Darya river basin: information is about Kashkadarya, Sherabaddarya, Surkhandarya, Zarafshan rivers, Amu-Bukhara, Amu-Zang, KMK canals, Kuymazar and Tolimarjon reservoirs.*

*It's established that the degree of water pollution in studied water bodies are moderately polluted.*

*В статье приведены сведения по качеству воды источников водоснабжения бассейна Амударьи: рек Кашкадарья, Шерабаддарья, Сурхандарья, Зеравшан, каналов Аму-Бухара, Аму-Занг, КМК, Куймазарского и Талимарджанского водохранилищ.*

*Установлено, что по степени загрязнения воды изученные водные объекты являются умеренно-загрязненными.*

Промышленное и питьевое водоснабжение Навоийской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Бухарской областей и Приаралья, как известно, осуществляется из рек Зерафшан, Кашкадарья, Сурхандарья, Шерабаддарья, Талимарджанского и Куюмазарского водохранилищ, Каршинского (КМК) и Аму-Бухарского машинного канала (АБМК) и других поверхностных водоёмов, имеющих питание из Амударьи. Снижение объёмов подачи воды приведёт не только к сбою работы водозаборных сооружений, систем промышленного и централизованного водоснабжения, но и к нарушению функционирования подачи питьевой воды по напорным трубопроводам.

Вместе с тем, из-за снижения объёмов речного стока значительно возрастёт антропогенная и техногенная нагрузка загрязнённых сточных вод на водные объекты, снизится самоочищающая способность речной воды и, в связи с этим, резко увеличатся уровни промышленного и биологического загрязнения водных объектов. Снизится надёжность и безопасность систем водоснабжения. Такое положение приведёт к резкому ухудшению условий промышленного, питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования ряда регионов Узбекистана, распространению и увеличению инфекционной и неинфекционной заболеваемости в республике. Резко возрастёт социальная напряжённость и угроза для здоровья населения.

Необдуманные решения по строительству и эксплуатации крупных гидротехнических сооружений в бассейне Амударьи могут привести к глобальной экологической катастрофе, которая будет прогрессивно развиваться во всех республиках Центральной Азии и, в первую очередь, в Узбекистане. Поэтому проблема использования воды из трансграничной реки Амударья становится всё более острой в Центральноазиатском регионе и затрагивает жизненно важные интересы всех стран и, особенно, Республики Узбекистан.

В связи с вышеизложенным, в Лаборатории гидроэкологии и охраны водных ресурсов НИИИВП с 2012 года выполняется научно-исследовательская работа по ГНТП А7-ФА-1-15518 «Разработка научно-методических основ устойчивого водообеспечения Республики Узбекистан в условиях обострения водохозяйственной обстановки на трансграничной реке Амударье» Блок 3 «Формирование надёжного и безопасного хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения Узбекистана».

Главные водные артерии республик бассейна Амударьи стали практически непригодными для организации питьевого водоснабжения из-за отсутствия систематических попусков пресной воды и сброса промывных вод с орошаемых земель с повышенной минерализацией, загрязнённых пестицидами и минеральными удобрениями. Большинству рек бассейна Амударьи в их среднем и нижнем течениях присуща повышенная минерализация воды 1-1,5 г/л в среднем течении и до 2 г/л и более в нижнем течении.

Реки бассейна Аральского моря практически все являются трансграничными водотоками. В бассейн реки Амударья входят реки Сурхандарья, Шерабад, Кашкадарья, Заравшан. Из них только Кашкадарья и Шерабад полностью расположены на территории Узбекистана.

Качество воды Амударьи формируется в значительной степени под влиянием загрязнений, поступающих с территории Туркменистана и Узбекистана. В створе теснины Туямуюн (граница с Туркменистаном) отмечается увеличение концентраций по нефтепродуктам, азоту аммонийному, минерализации, содержанию металлов и пестицидов.

Сток реки Сурхандарья формируется на территории Таджикистана. Состав воды реки на территории республики обусловлен сбросами сточных вод промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод городов Денау, Термез, Шурчи. Река Заравшан наиболее подвержена трансграничному влиянию. В зоне формирования стока реки расположены объекты Горно-обогатительного комбината Республики Таджикистан, которые загрязняют реку токсичными металлами, сурьмой, ртутью. Река Заравшан до Амударьи не доходит, так как сток полностью разбирается на орошение.

Ухудшение качества воды водных объектов привело к тому, что во многих регионах питьевая вода не отвечает гигиеническим требованиям. Около половины населения республики вынуждено использовать недоброкачественную питьевую воду. К неблагоприятным регионам в настоящее время относится территория Хорезмской, Навоийской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Бухарской областей и Республики Каракалпакстан.

Проблема охраны водных объектов, обеспечения промышленным и хозяйственно-питьевым водоснабжением трансграничных территорий Узбекистана из-за резкого уменьшения стока Амударьи в связи со строительством Рагунской ГЭС является одной из самых острых проблем современного общества.

В этой связи возникает необходимость проведения специальных научных исследований по изучению закономерностей формирования качества воды водных объектов бассейна Амударьи и разработки комплекса мероприятий по обеспечению надёжности и безопасности питьевого водоснабжения населения южных регионов республики.

Актуальность исследований по данному блоку программы подтверждена Постановлением Кабинета Министров РУз «О программе водосбережения и рационального использования водных ресурсов в Республике Узбекистан на период до 2020 года» (№ 218 от 4 мая 2007 г.) и Распоряжением Кабинета Министров РУз «Разработать стратегию комплексного развития и модернизации систем водоснабжения Республики Узбекистан на период до 2020 года» (№ 05/70 от 21.05.2010 г.).

По результатам исследований будут разработаны рекомендации по эффективной работе систем централизованного водоснабжения, оптимизации качества питьевой воды и охране водоисточников, необходимых в практике работы Госсанэпиднадзора, Госкомприроды, Минводхоза РУз и Горводоканалов.

Целью Блока 3 на 2013 год является исследование и установление закономерностей формирования качества воды рек бассейна Амударьи и разработка рекомендаций по охране водных объектов для обеспечения надежного и безопасного промышленного и хозяйственно-питьевого водопользования в республике. Для достижения поставленной цели необходимо было решить нижеследующие задачи:

- установление закономерностей формирования качества воды реки Кашкадарья и Талимарджанского водохранилища – источников водоснабжения Кашкадарьинской области на основе собственных тестовых лабораторных анализов;

- установление закономерностей формирования качества воды реки Заравшан и Куюмазарского водохранилища – источников водоснабжения Навоийской и Бухарской областей на основе собственных тестовых лабораторных анализов;

- установление закономерностей формирования качества воды реки Сурхандарья - источника водоснабжения Сурхандарьинской области на основе собственных тестовых лабораторных анализов;

- исследование, на основе собственных лабораторных анализов, качества воды новой трассы самотёчного канала из реки Амударья и возможности использования их для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения.

В организации и проведении мониторинга поверхностных вод, используемых для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования населения, наиболее

эффективным является бассейновый подход. Их количественные и качественные характеристики определяются целой совокупностью природных и антропогенных факторов [2, 6].

Выявить взаимосвязи между изменением качества воды водных объектов и составом сбрасываемых сточных вод возможно только при анализе и исследовании закономерностей поступления антропогенного и техногенного загрязнения [3, 4]. При этом важно установить, что антропогенное воздействие на водоёмы складывается из блока промышленных предприятий, хозяйственно-бытовых сточных вод, а также микробного загрязнения воды в зонах рекреации [1, 5].

Исследованиями установлены закономерности формирования качества воды рек бассейна Амударьи: Кашкадарья, Зеравшан, Сурхандарья, Шерабаддарья, Талимарджанского, Куюмазарского водохранилищ, Каршинского магистрального и Аму-Бухарского машинного каналов.

Органолептические показатели реки Кашкадарья (цветность, запах, привкус) на всем протяжении соответствуют предъявляемым требованиям. Дефицит растворенного кислорода по величинам БПК возрастает ниже по течению реки и достигает максимального уровня в нижнем течении. Аналогичная динамика установлена по содержанию в воде сульфатов и хлоридов.

В верхнем течении реки Кашкадарья показатели общей минерализации реки не выходили за пределы гигиенических требований и находились на уровне 630-690 мг/л. В среднем течении их концентрации возросли до 710-760, а в нижнем течении до 950-1110 мг/л (ПДК 1500 мг/л).

Аналогичная закономерность формирования качества речной воды установлена по показателю общей жесткости. Вместе с этим концентрации фтора в воде во всех створах наблюдения были ниже установленных нормативных значений и составляли от 0,4 до 0,7 мг/л при норме 0,7 мг/л.

Индекс лактозаположительных кишечных палочек (БГКП) в воде в 2,3-2,9 и 3,2-3,9 раз превышает установленный норматив для источников водоснабжения в створах № 2 и № 3 наблюдения, соответственно. Количество кишечных палочек (*E. Coli*) в воде реки Кашкадарья имеет значительные колебания с минимальными значениями их в створах реки в верхнем течении, не принимающих хозяйственно-бытовые сточные воды. При этом установлено, что по мере продвижения воды микробное загрязнение воды по количеству кишечных палочек увеличивается. Так, если в верхнем течении кишечные палочки не обнаруживаются, то в среднем течении их количество составляет уже 1300-1600 м.т. в 1 литре воды, а в нижнем течении - 2300-2900 м.т./л при норме 1000 м.т./л. воды. Наиболее высокие показатели бактериального загрязнения воды установлены в летний период времени, когда температура воды значительно повышается и создаются оптимальные условия для устойчивой жизнеспособности в речной воде микроорганизмов кишечной группы. При этом, по мере продвижения воды, антропогенная нагрузка на водоём возрастает за счет прибавления по ходу движения воды сбрасываемых хозяйственно-бытовых сточных вод населенных пунктов.

Установлено, что вода Талимарджанского водохранилища по химическим и органолептическим показателям соответствует предъявляемым требованиям. Вместе с тем концентрации фтора составляют 0,32-0,35 мг/л при норме 0,7 мг/л.

Однако, в 2013 году по сравнению с 2012 годом бактериологические показатели качества воды водохранилища незначительно (10-20 %) снизились, а уровни загрязнения питьевой воды бактериями группы кишечной палочки (коли-индекс) в распределительных сетях снизились в 7-8 раз и соответствуют предъявляемым требованиям.

Качество воды КМК соответствует экологическим требованиям, предъявляемым к водным объектам 2 класса «Водные объекты, не используемые для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения». Концентрации тяжелых металлов, органолептические и бактериологические показатели: рН, общая минерализация, общая жесткость, сульфаты, хлориды, коли-индекс не выходят за пределы нормативных требований. При этом существенной разницы в качестве воды в зависимости от участка КМК не установлено.

Закономерности формирования качества воды реки Зеравшан характеризуются тем, что имеется прямая зависимость между составом сбрасываемых коллекторно-дренажных, хозяйственно-бытовых и промышленных стоков и качеством речной воды. В верхнем течении («Раватходжа» - на границе с Таджикистаном) качество воды по органолептическим и химическим показателям соответствует предъявляемым требованиям. Однако имеет место микробное загрязнение воды (до 5 ПДК).

По мере продвижения воды и увеличением в бассейне реки различных источников загрязнения отмечается ухудшение качества воды по органолептическим, химическим и бактериологическим показателям. При этом установлено, что имеется тенденция ухудшения качества воды реки Зеравшан в летний сезон года по сравнению с зимним и весенним периодами исследований.

Установлено, что пик уровня загрязнения реки Зеравшан приходится на участок после сбросов промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод предприятия «Навоиазот», которое специализируется на производстве минеральных удобрений, используемых в сельском хозяйстве. В этом створе реки Зеравшан значительно ухудшаются органолептические показатели: цветность до 87-96<sup>0</sup> (ПДК 30<sup>0</sup>), запах до 2,8-2,9 балла (ПДК 2,0), общая минерализация 1360-1380 мг/л (ПДК 1000 мг/л), общая жесткость 8,2-8,9 мг-экв/л (ПДК 7 мг-экв/л). Биохимическое потребление кислорода в 3-4 раза превышает допустимый уровень. Отмечаются повышенные концентрации нитритов, нитратов и фенолов.

Уровни микробного загрязнения в нижнем течении также значительно возрастают по сравнению с верхним течением реки: индекс кишечной палочки в верхнем течении 5,2-5,9 раз превышает допустимые значения, а в нижнем течении этот показатель увеличивается до 7,9-8,3 раз. В верхнем течении реки Зеравшан кишечные палочки обнаруживаются в количестве 3700-4100, а в воде реки после сбросов стоков предприятия «Навоиазот» – 4600-5300 в 1 литре воды. Аналогичная динамика установлена для энтерококков. При этом, установлена выраженная сезонная динамика ухудшения качества воды реки по бактериологическим показателям с максимумом микробного загрязнения в летний период времени.

Закономерности формирования качества воды Куюмазарского водохранилища характеризуются тем, что органолептические показатели соответствуют предъявляемым требованиям и не превышают установленных норм. Состав воды водохранилища по бактериологическим показателям, содержанию микроэлементов и токсических соединений также соответствует гигиеническим требованиям.

Исследованиями качества воды АБМК установлено несоответствие качества воды по показателям общей жесткости, БПК, окисляемости. Общая жесткость воды в различные периоды года АБМК составляла 9,1-9,7 мг-экв/л (норма 7,0 мг-экв/л). Показатели БПК и окисляемости, соответственно, в 1,5-2 раза превышали установленные для них допустимые уровни. Сезонная динамика показателей качества воды АБМК не установлена.

Закономерности формирования качества воды реки Сурхандарья характеризуются тем, что в верховье реки вода относительно чистая и соответствует предъявляемым требованиям. Однако в нижнем течении качество воды реки не отвечает требованиям по количеству растворенного в воде кислорода (БПК), общей жесткости, минерализации и коли-индексу.

Качество воды реки Шерабаддарья на всем протяжении может использоваться для питьевого водоснабжения и культурно-бытовых нужд населения.

Результаты тестовых исследований качества воды из трассы и пересекающих водотоков показали, что химические и бактериологические показатели в целом соответствуют предъявляемым гигиеническим требованиям. Вместе с тем установлено незначительное повышение показателей индекса кишечных бактерий в Сурхандарье и Амударье, что потребует обязательного хлорирования воды.

#### **Выводы:**

1. Установлены закономерности формирования качества воды реки Кашкадарья, характеризующиеся тем, что лишь в нижнем течении микробиологические показатели качества воды превышают нормативный уровень. Пик бактериального загрязнения по коли-индексу и наличию в воде кишечных палочек приходится на летний период времени.

2. Установлено, что вода Талимарджанского водохранилища по химическим, органолептическим и бактериологическим показателям соответствует предъявляемым требованиям.

3. По изученным органолептическим, токсикологическим, микробиологическим и химическим показателям качество воды КМК не выходит за пределы допустимых значений. При этом зависимости показателей качества воды от сезона года и расположения участка канала не установлено.

4. Установлены закономерности формирования качества воды реки Зеравшан в трех створах наблюдения по сезонам года. В верхнем течении качество воды соответствует предъявляемым требованиям. Ниже по течению отмечается тенденция ухудшения качества воды, а

максимальные уровни загрязнения речной воды выявлены на участке сбросов промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод «Навоиазот». При этом максимум загрязнения воды приходится на летний период года.

5. Качество воды Куюмазарского водохранилища по химическим, органолептическим и бактериологическим показателям соответствует предъявляемым требованиям и может использоваться для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населения города Бухары и культурно-бытового водопользования.

6. Закономерности формирования качества воды реки Сурхандарья характеризуются тем, что отмечается сезонная динамика ухудшения качества воды с максимумом значений в летний период времени по БПК, минерализации и коли-индексу. Качество воды реки Шерабаддарья на всем протяжении отвечает экологическим требованиям

7. Результаты тестовых исследований качества воды из предлагаемой новой трассы и пересекающих водотоков показали, что химические и бактериологические показатели в целом соответствуют предъявляемым экологическим требованиям. Вместе с тем установлено незначительное повышение показателей индекса кишечных бактерий в Кашкадарье, Сурхандарье и Амударье, что потребует обязательного хлорирования воды перед её использованием для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

#### *ЛИТЕРАТУРА:*

1. Антипанова Н.А., Кошкина В.С., Котляр Н.Н., Тахтина К.Н. Суммарные оценки качества питьевой воды в условиях крупного центра черной металлургии Южного Урала // 7-ой Международный конгресс «Вода: Экология и технология». - М., 2006. - С. 953-954.

2. Вильдяев В.М., Лагунов О.Ю. Бассейновый подход в картировании медико-экологических рисков, связанных с качеством питьевой воды // 7-ой Международный конгресс «Вода: Экология и технология». - М., 2006. - С. 910.

3. Калашников И.А., Куличенко О.А. Водоснабжение из поверхностных водоёмов – потенциальная угроза здоровью водопользователей // 7-ой Международный конгресс «Вода: Экология и технология». - М., 2006. - С. 916-917.

4. Талаева Ю.Г. Оценка надежности бактериологических показателей при контроле качества питьевой воды. - М., 2006. – 23 с.

5. Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т. Практическая гидроэкология. - Нукус, 2012. – 84 с.