

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ЗЕРАВШАН

Абдиева М.Ш

*Научно-исследовательский гидрометеорологический институт г.Ташкент,
Республика Узбекистан*

В настоящее время в результате изменения климата во всем мире, одновременно с сокращением водных ресурсов, возрастает антропогенное воздействие на водоемы. В связи с этим в Докладе ООН о состоянии водных ресурсов отмечается, что "в результате повышения температуры водных ресурсов, с уменьшением количества растворенного в воде кислорода и, соответственно, снижения способности к самоочищению пресноводных водоемов, их качество ухудшается. Также, в засушливые периоды в результате увеличения концентрации загрязняющих веществ возникает риск загрязнения водных ресурсов" [1]. Такая ситуация в засушливых регионах, при рациональном использовании водных ресурсов, требует учета изменений гидрохимического режима рек из-за влияния хозяйственной деятельности человека.

В настоящее время интенсивного водопользования увеличиваются масштабы загрязнения речных вод, антропогенного загрязнения речных стоков и водных экосистем рек. Одной из важнейших задач, направленных на решение проблемы, является мониторинг качества воды в реках и своевременная оценка качества воды.

В статье изучены многолетние (1990-2019 гг.) изменения качества воды реки Зеравшан по длине реки.

Река Зеравшан является трансграничной рекой, подверженной антропогенному воздействию, в водосборном бассейне которой находятся горно-обогатительные комбинаты, загрязняющие сурьмой и ртутью тяжелые металлы (Республика Таджикистан) [2;7-б.].

Непрерывный мониторинг качества воды в реке Зеравшан начался в 1967 году на пунктах Самарканд, Навои (верхний) и Навои (нижний), в 1968 году на пункте Хатырчи. В разные годы количество гидрохимических наблюдательных пунктов реки составило 13 [3].

В настоящее время качество воды реки Зеравшан контролируется в 11 пунктах по более чем 50 гидрохимическим показателям. Работы по мониторингу качества воды реки Зеравшан можно разделить на 4 периода: *70-е годы XIX века – 1917 год* - в этот период качество речной воды не изучалось, только с 1914 года и позднее проводились работы по измерению расхода воды в реке Зеравшан; *1918-1966 годы* - советский период, в этот период расширены гидрологические наблюдения на реке, но гидрохимические наблюдения проводились эпизодически; *1967-1990 годы* - это также советский период, с 1967 года мониторинг качества воды на реке Зеравшан проводился в 3-х наблюдательных пунктах; *период после 1991 года*

– в годы независимости на реке Зеравшан регулярный мониторинг качества воды проводился в 9-и пунктах, в 2011 году число пунктов достигло 11 [3].

Автором с помощью устройства GPS в полевых условиях были определены координаты пунктов мониторинга качества воды в реке Зеравшан и составлена карта расположения пунктов мониторинга (рис. 1).

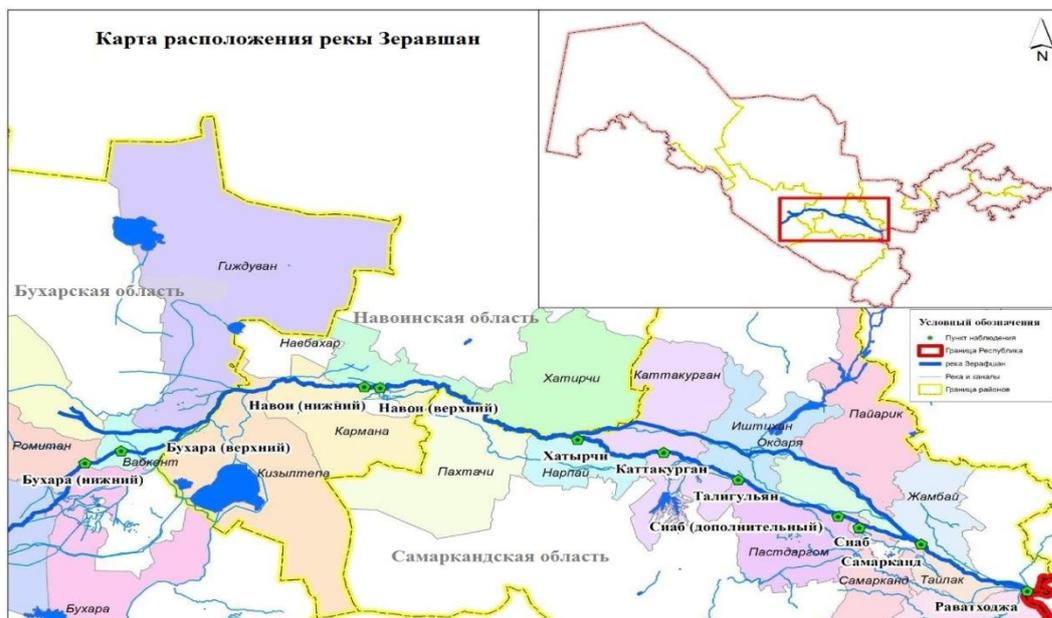


Рис.1. Расположение пунктов наблюдения качества воды реки Зеравшан

По данным И.А.Усманова, если качество воды в верховьях реки Зеравшан (Раватходжа) соответствует санитарным требованиям по микробиологическим и органолептическим показателям, то в нижнем течении реки (Навои) загрязнение увеличивается в несколько раз. Он указывает, что существует прямая зависимость между составом коллекторно-дренажных, хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, сбрасываемых в реку, и качеством речной воды в формировании качества воды р. Зеравшан [3; С. 283-287].

По мнению А.М. Никанорова, для определения речных вод можно использовать многолетние гидрохимические показатели, связанные с водностью при оценке качества воды [4; С. 10-20].

В статье были изучены изменения концентрации биогенных и органических веществ, тяжелых металлов, пестицидов, загрязняющих воду по длине реки и в течение года, по месяцам и сезонам, а также была осуществлена комплексная оценка пригодности речной воды для орошения и других целей.

На реке Зеравшан среднее многолетнее содержание аммонийного азота ($N-NH_4^+$) колеблется от $0,03 \text{ мг N/дм}^3$ до $0,50 \text{ мг N/дм}^3$. Было выявлено, что его концентрация в пункте Сяб увеличилась в 1,2 раза относительно с ПДК. В речной воде среднее многолетнее содержание нитритного азота ($N-NO_2^-$) наблюдалось в диапазоне $0,01-0,17 \text{ мг N/дм}^3$. Во всех наблюдательных пунктах концентрация нитритного азота было выше ПДК. Особенно в пункте Сяб, из-за сбросов

сельскохозяйственных сточных вод, его концентрация превышает ПДК в 8,5 раза, в пункте Навои (нижний) из-за воздействия сточных вод предприятия «Навоиазот» в 3,3 раза. Среднее многолетнее количество нитратного азота ($N-NO_3^-$) в воде реки Зеравшан изменялась в пределах 0,82-3,65 мгN/дм³, по длине реки концентрация нитратов не превышает ПДК, но только из-за влияния сточных вод предприятия «Навоиазот» в пункте Навои (нижний) содержание нитратов превышает ПДК [5; 454-455-с., 6; 156-164-с.].

Среднее многолетнее значение биохимического потребления кислорода (БПК₅) по длине реки Зеравшан составляет 0,95-2,21 мгО₂/дм³, значение ХПК - в пределах 3,32-26,30 мгО/дм³. Значение ХПК в пункте Равотходжа составляет 1,75-4,26 мгО/дм³, в пункте Бухара (нижний) 17,60-34,70 мгО/дм³. Значение ХПК в пункте Сияб увеличивается в три раза по сравнению с пунктом Равотходжа, в то время как значение ХПК резко (до восьми раз) возрастает начиная с пункта Навои (верхний) до пункта Бухара (нижний) [5; 454-455-с., 6-156-164-с.].

Комплексная оценка качества воды реки Зеравшан проводилась с использованием многолетних гидрохимических данных Узгидромета (1990-2019 гг.) на основе индекса загрязнения воды (ИЗВ). ИЗВ рассчитывали по следующему уравнению как среднее арифметическое значение 6 гидрохимических показателей (растворенный кислород, биохимическое потребление кислорода (БПК) и четыре другие загрязняющие вещества с самым высоким показателем по отношению к ПДК):

$$ИЗВ = \frac{1}{6} \sum_{n=1}^6 \frac{C_i}{ПДК_i}, \quad (1)$$

где: C_i - концентрация компонента или значение показателя;
 $ПДК_i$ - предельно допустимая концентрация компонента или показателя;
6 - количество показателей, используемых для расчета.

По ИЗВ качество воды разделяется на семь классов: I класс ($ИЗВ \leq 0,03$) - чистая вода, II класс ($0,3 < ИЗВ \leq 1,0$) - слабо загрязненная, III класс ($1,0 < ИЗВ \leq 2,5$) - частично загрязненная, IV класс ($2,5 < ИЗВ \leq 4,0$) - мало загрязненная, V класс ($4,0 < ИЗВ \leq 6,0$) - загрязненная, VI класс ($6,0 < ИЗВ \leq 10,0$) - грязная и VII класс ($10,0 < ИЗВ$) - сильно грязная вода [7; 59-75-с.].

При оценке индекса загрязнения воды (ИЗВ) при равенстве относительных концентраций учитывается преобладание вредных веществ с высокой токсичностью [8; С. 2-9]. 29

Анализ качества воды реки Зеравшан по многолетним данным показал, что количество загрязняющих веществ в речной воде - минерализация, ХПК и БПК₅, соединения азота (аммоний, нитриты, нитраты), фтор, железо и тяжелые металлы (медь, цинк, хром) увеличивается начиная с территории Самаркандской области к

нижнему течению, т.е. в Навоийской и Бухарской областях, что также отражается в увеличении значений ИЗВ.

В 1990-2019 годах качество воды реки Зеравшан, во всех пунктах по ИЗВ варьируется со II класса (слабо загрязненные воды) до V класса (загрязненная вода). ИЗВ в пунктах Сяб, Сяб (дополнительный), Навои (нижний) и Бухара (нижний) выше, чем в других пунктах. Усиление антропогенного воздействия на реку Зеравшан приводит к ухудшению качества ее воды по всей длине реки.

На основании результатов изучения многолетнего гидрохимического режима и качества воды реки Зеравшан, в диссертации период до 1967 года определен как «период слабого антропогенного влияния», период с 1967 по 1990 год - «период постоянного антропогенного влияния», период 1991-2019 годов - «период интенсивного антропогенного влияния».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

I. Определены изменения среднего многолетнего содержания биогенных веществ в водах реки Зеравшан - аммонийного азота ($N-NH_4^+$) в пределах 0,03-0,50 мг N/дм³, нитритного азота ($N-NO_2^-$) 0,01-0,17 мг N/дм³, нитратного азота ($N-NO_3^-$) 0,82-3,65 мг N/дм³.

II. В результате многолетнего анализа качества воды реки Зеравшан было определено следующее: 1) содержание загрязняющих веществ в речной воде – значения минерализации, ККИ и КБИ₅, концентрации соединений азота (аммоний, нитриты, нитраты), фторидов, железа и тяжелых металлов (медь, цинк, хром) увеличиваются начиная с территории Самаркандской области в нижнем течении, т.е. Навоийской и Бухарской областях; 2) качество речной воды по ИЗВ во всех пунктах меняется в пределах II класса (слабо загрязненная вода) и V класса (загрязненная вода); 3) ИЗВ в пунктах Сяб, Сяб (дополнительный), Навои (нижний) и Бухара (нижний) выше по сравнению с другими пунктами. Это означает, что увеличение антропогенного воздействия на сток реки Зеравшан приводит к ухудшению качества ее воды по всей длине реки.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Всемирный доклад ООН о состоянии водных ресурсов, 2020 г. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_rus.
2. Гаппаров Б.Х., Беглов И.Ф. и др., Качество воды в бассейнах рек Амударья и Сырдарья. // Аналитический отчет. - Ташкент 2011 г.
3. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. 1990-2019 гг.
4. Никаноров А.М. и др. Антропогенная трансформация экологического состояния речных экосистем дальнего востока // Вода: химия и экология, 2012. №3. - С. 10-20.

5. Абдиева М.Ш., Нишонов Б.Э. Изменение биогенного состава воды реки Зеравшан. Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ». Санкт-Петербург, Россия. 22-24 октябрь 2020 г. С. 454-455.

6. M.Sh. Abdiyeva, B. E. Nishonov Biogenic regime of the Zeravshan River. Ilmiy axborotnoma, 2020-yil 5-son, PP. 156-164.

7. Нишонов Б.Э., Абдиева М.Ш. Зарафшон дарёси суви сифатининг антропоген таъсир натижасида ўзгаришлари // Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги. – Ташкент, 2021. №2. - Б.59-75.

8. Бардюк В.В., Стойко Л.С. К вопросу комплексной оценки качества поверхностных вод . // Экономика и экологический менеджмент, 2011. - № 2. – С. 2-9.