

Э.И. ЧЕМБАРISOB, Ф.К. ШАМСИЕВ, А.Р. РЕЙМОВ

## ОХРАНА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

В законодательных актах и законах о воде государств Центральной Азии записано, что все воды, водные объекты подлежат охране от загрязнения, засорения и истощения [2].

В странах Центральной Азии ведется ежегодная статистическая отчетность, данные которой позволяют судить не только о количестве забранной из источников воды, но и об ее использовании на различные цели, а также располагать сведениями о количестве различных веществ, вносимых в водоемы сточными водами.

При разработке перспективных водохозяйственных и водоохраных мероприятий учитываются данные государственного водного кадастра, включающего количественную и качественную характеристику водных ресурсов, развитие водопользования и водохозяйственные балансы, составленные на различные участки рек, речные бассейны или административные территории.

Важнейшей составной частью имеющегося водно-санитарного законодательства являются гигиенические нормативы, основанные на допуске содержания предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воде водоемов и водотоков. Соблюдение этих ПДК создает безопасность для здоровья населения и благоприятные условия санитарно-бытового водопользования.

Для охраны вод рек большое значение имеет создание водоохраных зон, прилегающих к акваториям. Водоохранной зоной является территория, на которой устанавливается специальный режим в целях предотвращения загрязнения, засорения и истощения. В пределах водоохранной зоны по берегам рек выделяется полоса строгого ограничения хозяйственной деятельности. В зависимости от длины реки ширина водоохранной зоны может изменяться от 100 до 300 м. На этой территории запрещается применение удобрений и ядохимикатов, сброс загрязненных сточных вод, свалка мусора, реконструкция старых предприятий и строительство новых.

Прибрежные полосы должны быть заняты древесно-кустарниковой растительностью, ко-

торая является своеобразным регулятором стока и барьером для эрозионных процессов и загрязняющих веществ.

Одним из существенных мероприятий по охране водоемов является сбор загрязненных вод в канализационные сети, которые представляют собой комплекс санитарных и инженерных сооружений, обеспечивающих сбор и быстрое удаление за пределы населенных пунктов сточных вод, их очистку, обеззараживание и обезвреживание.

Как известно, методы очистки бытовых сточных вод подразделяются на механические и биологические. При механической очистке происходит разделение жидкой и твердой фаз сточных вод. Жидкая часть подвергается биологической очистке, которая может быть естественной и искусственной. Естественная биологическая очистка сточных вод осуществляется на полях фильтрации, орошения, в биологических прудах и т.п. Для искусственной биологической очистки применяют специальные сооружения - биологические фильтры, аэротенки. Обработка вод производится на иловых площадках или в метатенках. В природе биологическая очистка среды происходит сама собой. В природных условиях сложились устойчивые экологические отношения, когда даже самые мельчайшие живые организмы играют важную роль в процессах самоочищения вод.

Очистные сооружения играют большую роль в защите окружающей среды от загрязнения и пока рано от них отказываться. Но очень перспективное направление - создание на промышленных предприятиях водооборотных циклов. В настоящее время уже имеются предприятия, которые работают с минимальным или нулевым сбросом, то есть включили в свои технологические схемы полностью замкнутые водооборотные системы. Сроки создания замкнутых систем водоснабжения на предприятиях зависят от сложности технологии, технической оснащенности, требований, предъявляемых к качеству используемой воды.

В настоящее время разработаны перспективные системы с замкнутым циклом, которые

не только исключают сброс сточных вод, но и до минимума сводят их потребление извне.

Целесообразно и впредь применять и совершенствовать методы локальной очистки, которые являются основой создания замкнутой схем промышленных комплексов.

Сведения о загрязнении воды, в первую очередь, нужны санитарно-эпидемиологическим службам, Управлениям водоснабжения и канализации, а также Комитетам по гидрометеорологии и контролю природной среды.

Забота о чистоте воды открывает широкое поле деятельности для общественности и членов различных неправительственных экологических организаций. Очень важной задачей также является воспитание молодого поколения в духе защитников окружающей природной среды, в том числе включая и борьбу за чистоту наших водоемов и водотоков.

Охрана водных ресурсов не может ограничиваться национальными рамками. Сотрудничество между различными государствами дает возможность разработать научно обоснованные рекомендации по международной регламентации охраны водных ресурсов от загрязнения. Несомненно, совместные усилия различных стран (особенно расположенных на территории трансграничных речных бассейнов) внесут значительный вклад в сохранение чистоты наших водных объектов на благо всего проживающего здесь населения.

В последние годы гидрохимическое состояние вод многих регионов бассейна Аральского моря значительно ухудшилось. Это, в первую очередь, относится к речным водам, которые являются приемниками различных загрязненных стоков на протяжении всего бассейна реки [3,4].

В настоящее время стоит острая необходимость оценить гидрохимическое состояние таких речных бассейнов и бассейнов трансграничных рек, каковым является один из крупнейших в Центральной Азии - бассейн Сырдарьи.

Протекая по территории Кыргызстана, Узбекистана, частично и Казахстана, она значительно меняет свою водность и качественный состав. Так как во многих районах (особенно в низовьях реки) воду используют для питья, то это отражается на здоровье местного населения, приводя к увеличению инфекционных и других заболеваний. Поэтому очень важно изучить гидрохимические и гидрохимические характеристики коллекторно-дренажных вод (КДВ) внутри ирригационных районов.

О современном качестве воды Сырдарьи и его изменении по протяженности реки можно судить по таблице 1.

В Карадарье у г.Андижана величина среднемесячной минерализации меняется от 0,39 (май, август) до 0,85 г/л (сентябрь); в Сырдарье в 0,25 км выше г.Бекабад она в течение года меняется от 0,81 (февраль) до 1,33 г/л (ок-

тябрь).

В Сырдарье в 0,9 км ниже сбросов ПУ "Водоканал" внутригодовая минерализация меняется от 0,80 (февраль) до 1,39 г/л (октябрь); и в Сырдарье в 6 км от пос. Надеждинский она внутри года меняется от 0,88 (март) до 1,67 г/л (июль).

В Сырдарье у г.Чиназ в 0,5 км ниже устья коллектора ГПК-С величина минерализации в течение года меняется от 0,67 (март) до 1,43 г/л (сентябрь).

Сравнение приведенных данных, а также сведений по содержанию главных ионов показывает, что в воде р.Сырдарья наблюдается повышенное содержание не только величины минерализации, но и ионов магния, натрия и сульфатов.

Сравнение проведено с величинами ПДК для питьевых вод согласно нормативам; например, величина минерализации питьевой воды не должна превышать 1,0 г/л (в редких случаях допускается использование воды с минерализацией до 1,5 г/л).

Еще в большей степени засолены и загрязнены КДВ с орошаемых территорий (табл.2).

Подсчитано, что в бассейне Сырдарьи в пределах Узбекистана объем КДВ доходит до 11,2 км<sup>3</sup>/год, их средняя минерализация изменяется от 1,07 до 4,19 г/л. Количество выносимых солей коллекторным стоком доходит до 25 млн.т в год. В этом бассейне до 78% коллекторного стока (8,7-8,8 км<sup>3</sup>/год) сбрасывается в Нарын, Карадарью, Чирчик и Сырдарью, а в пустынные впадины (в основном в Арнасайскую) и понижения до 2,4 -2,5 км<sup>3</sup>/год.

В целом, ухудшение качества водных ресурсов трансграничных речных бассейнов отрицательно отражается на устойчивом развитии соответствующих стран.

Важной проблемой является изучение путей минимизации загрязнения водных ресурсов трансграничных речных бассейнов.

Решение этой проблемы нам представляется в следующем:

- проведение количественной и качественной оценки степени загрязнения и засоления воды по длине рек, согласуясь с международными стандартами;
- существенное снижение сброса КДВ в речные системы;
- уменьшение величины минерализации в речной воде за счет регулирования речного стока имеющимися водохранилищами для смешивания их со сбрасывающим коллекторно-дренажным стоком;
- внедрение прогрессивных способов опреснения высокоминерализованных вод.

Предварительные расчеты показывают, что при проведении перечисленных мероприятий можно добиться того, что на большом протяжении трансграничных рек минерализация воды не превысит 1,0 г/л.

Бассейн Амударьи также является транс-

Изменение минерализации в речных водах бассейна Сырдарья в пределах Узбекистана ( среднее за 1999 - 2000 гг. )

Наименование	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средняя за год
1. Река Карадарья - г. Англижон в 2,7 км ниже Асагинского сброса	0,52	0,49	0,46	0,47	0,39	0,4	0,41	0,39	0,85	0,49	0,54	0,49	0,49
2. Река Сырдарья - г. Бекабад в 0,25 км выше г. Бекабад	0,85	0,81	0,82	0,94	0,96	1,0	0,95	1,06	1,15	1,33	1,23	1,19	1,02
3. Река Сырдарья - г. Бекабад в 0,9 км ниже сброса ПУ «Юдокапала»	0,86	0,8	0,83	0,90	1,25	1,12	1,28	1,16	1,17	1,39	1,24	1,17	1,1
4. Река Сырдарья - п. Наездиповский, 6 км к СВ от шоссе	0,82	1,18	0,88	1,0	1,45	1,54	1,67	1,62	1,42	1,27	1,20	1,0	1,02
5. Река Сырдарья - г. Чиняз в 0,5 км ниже устья коллектора ПКС С	0,76	0,7	0,67	0,77	0,89	1,20	1,19	1,30	1,43	1,25	1,07	0,98	1,02

Таблица 2

Сведения о коллекторно-дренажном стоке с орошаемой территории бассейна Сырдарья в пределах Республики Узбекистан ( среднее за 1999 - 2000 гг. )

Наименование области	Объем коллекторных вод, млн. м <sup>3</sup>	Средняя минерализация, г/л	Количество выпосенных овец, тыс. г
Андижанская	712,5 - 917,0	1,52 - 1,62	1083,0 - 1200,0
Шаманганская	2349,2 - 2335,0	1,92 - 1,11	2744,0 - 2781,0
Ферганская	2859,0 - 2972,9	2,46 - 2,42	7132,0 - 7194,4
Сырдарьинская	1800,5 - 1724,5	2,85 - 3,23	5161,8 - 5264,4
Джизакская	1057,8 - 1256,0	4,12 - 4,19	4272,5 - 5261,8
Ташкентская	2059,8 - 1915,8	1,07 - 1,13	2204,1 - 2199,0

граничным. Верховья реки расположены в Таджикистане, территория среднего течения и низовья в пределах Туркменистана и Узбекистана.

Проведенные расчеты свидетельствуют, что среднегодовое значение минерализа-

ции воды по длине реки от верховьев до устья увеличивается на 1,0-1,2 г/л (табл. 3). Так, если в устьях рек Вахш и Пяндж она равна в среднем 0,38-0,40 г/л, то у створа Темирбай (территория Каракалпакстана) увеличивается до 1,4-1,6 г/л.

Таблица 3

**Среднегодовое повышение минерализации речной воды Амударьи**

Река	Створ	Ирригационный район	Средняя минерализация, г/л	Фактическое приращение минерализации, г/л
Вахш Пяндж	Туткаул Шидз	Орошаемые массивы верховьев	0,40	0,25
Амударья	Керки	Туркменский прибрежный	0,65	0,47
Амударья	Теснина Туямуюн		1,12	0,08
Амударья	Саманбай	Туямуюнский	1,20	0,42
Амударья	Темирбай	Тахиаташский	1,62	

Главной причиной роста минерализации речной воды является сброс в Амударью многочисленных коллекторов, начиная с территории Таджикистана, кончая территориями Узбекистана и Туркменистана.

Меньший рост минерализации воды в Амударье наблюдается в низовьях реки, так как основной отвод КДВ производится в Сарыкамышскую впадину. Главными мероприятиями минимизации минерализации воды в бассейне Амударьи также является более полное использование КДВ в местах их формирования, уменьшение существующих оросительных норм, повышение уровня эксплуатации и технического состояния существующих гидро-мелиоративных систем.

Ярким примером трансграничного бассейна является и р.Зеравшан. Она образуется слиянием рек Матча и Фандарья в пределах Таджикистана. А в верховьях реки крупными притоками являются Кштут и Магиандарья.

После выхода из горной части бассейна Зеравшан протекает по территории Республики Узбекистан. В нижнем течении, где река из котловины выходит в Кызылкум, притоки отсутствуют. Не принимая ниже устья Магиандарьи ни одного притока, Зеравшан интенсивно разбирается на орошение.

Среднее течение р.Зеравшан занимает Самаркандский оазис, а южную часть низовьев

бассейна реки занимает Бухарский оазис. В среднем за многолетие минерализация воды в р.Зеравшан у створа Дупули (Таджикистан) не превышает 0,30 г/л, к Аккарадаринскому вододелителю она повышается до 0,40 г/л, а к створу Навои до 1,2-1,3 г/л.

Если в верховьях реки вода характеризуется сульфатно-гидрокарбонатным - магниевым-кальциевым составом (СГ-МК), то в низовьях он меняется на сульфатно-магниевый-кальциевый-натриевый (С-МКН).

Согласно имеющимся данным, на входе в Узбекистан превышение нормы загрязняющих веществ наблюдается в отдельные месяцы по нитриту 1,3-1,6 ПДК, фенолу - 2-4 ПДК и меди в пределах 1,2-4,1 ПДК.

В Бухарской области в отдельные месяцы в реке установлено загрязнение нитратами до 3-7,6 ПДК, фенолами - 2,4, медью и хромом до 1,3-1,5 и органическими веществами (по ХПК) до 4,5 ПДК [1].

Основными источниками загрязнения воды р.Зеравшан в пределах Самаркандской области являются сбросы очистного сооружения "Байназар", мелькомбината Джамбайского района, сбросные воды коллекторов Сиаб, Гаганак, Хаузаксай и Талигулан, а в Навоийской области - сбросы НГРЭС, ПО "Навоизот" и коллекторов Санитарный, Бишкент и Марказий.

**В ы в о д ы**

1. В последние годы гидрохимическое состояние многих рек и водоемов бассейна Аральского моря значительно ухудшилось. Это в первую очередь относится к бассейнам трансграничных рек Сырдарья, Амударья, Зеравшан. Если в их верховьях минерализация речной воды не превышает 0,4-0,5 г/л, то в нижних течениях она

возрастает до 1,2-1,4 г/л. При этом в воде увеличилось содержание сульфатного и хлоридного ионов и иона магния и натрия. В составе воды нижних течений рек наблюдается также превышение ПДК других загрязнителей: фенолов, нефтепродуктов, меди, хрома и др;

2. Причиной существующего загрязнения воды трансграничных рек является усиление антропогенного давления на поверхностные водные ресурсы;

3. Для минимизации трансграничного загрязнения поверхностных водных ресурсов необходимо:

- расширение гидрохимического мониторинга по длине рек, который включает количественную и качественную оценку степени загрязнения и засоления, согласуясь с международными нормативами и стандартами по качеству воды. При этом необходимо проводить обязательный отбор проб воды на химический анализ на створах, расположенных на границах различных государств, то есть на выходе и входе в разные страны, расположенные в одном крупном речном бассейне. Например, в бассейне Сырдарьи необходимо проводить отбор проб воды при выходе из Кыргызстана, на входе реки в Узбекистан, при выходе ее из Узбекистана, при входе в Казахстан "в устье";
- снижение сброса КДВ в речные системы за счет более полного их использования в местах формирования, повышения технического состояния существующих гидромелиоративных систем (ГМС), отведения минерализованных КДВ в пустынные понижения, локального применения прогрессивных способов опреснения высокоминерализованных вод отдельных коллекторов;
- создание замкнутых систем водоснабжения на промышленных предприятиях, которые не только исключат сброс сточных вод, но и до минимума сведут их потребление извне.

В перспективе необходимо на правительственном уровне каждого государства внедрить идеи и методы интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР), которое явится непрерывным современным процессом, обеспечивающим устойчивое развитие в каждой стране, а также мониторинг и распределение использования водных ресурсов в контексте существующих социальных, экономических и экологических задач.

Институт водных проблем АН РУз

Дата поступления  
11 мая 2006 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный бюллетень о состоянии источников загрязнения и их влиянии на окружающую среду (2002-2003 гг.). - Ташкент, Госкомприрода, 2004.
2. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан. - Ташкент, Госкомприрода, 2002.
3. Чембарисов Э.И. Гидрохимия орошаемых территорий (на примере бассейна Аральского моря). - Ташкент, ФАН, 1988.
4. Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. - Ташкент, "Укутувчи", 1989.

М. ХУДАЙЯРОВ

#### ЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ТЕДЖЕН

Дельта реки Теджен занимает обширную территорию между Низменными и Юго-Восточными Каракумами.

Комплексное изучение природы, основанное на принципах ландшафтного районирования, дает возможность определить качественные и количественные особенности природных ресурсов и прогнозировать динамику природных процессов под влиянием антропогенных факторов.

В настоящее время в какой-то степени уже разработаны принципы ландшафтного районирования для различных регионов Евразийского материка. Принципы и методы физико-географического районирования Туркменистана, разработанные К.Вейсовым, М.Худайяровым и А.Магтымовым [4], положены нами в основу ландшафтного районирования дельты р. Теджен.

В формировании и развитии современной дельты р. Теджен большая роль отводится тектоническим процессам, в результате которых здесь образовалось три крупных меридиональных - Ашхабадский, Серахский и Мургабский; два субширотных - Бадхыз-Карабильский и Репетек-Ербентский глубинных и региональных разломов [1].

В третичное время здесь существовало море и образовалась впадина "Предкопетдагский прогиб", которая впоследствии была заполнена отложениями пра-Амударьи. В результате воздействия эндогенных и экзогенных факторов в рельефе дельты четко выделились две формы - песчаная и глинисто-суглинистая.

В дельтах Мургаба и Теджена юрские отложения погребены под мощным чехлом более молодых осадочных отложений. Скважи-