

подачи и распределения воды;

- учет фактора надежности и обеспечение экологической безопасности на стадии проектирования и при строительстве водопроводных сетей и сооружений;
- применение регламента эксплуатации системы подачи и распределения воды, разработанного с учетом специфики ее функционирования и требований надежности, технического состояния и уровня материально-технического обеспечения.

## КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА СЫРДАРЬИ

В.Н. Мухамеджанов, директор, д.э.н.; Р.Н. Баранов, с.н.с.;

Е.А. Калашникова, м.н.с.

Научно-исследовательский институт водного хозяйства

(Республика Казахстан)

Под влиянием хозяйственной деятельности существенно изменяется гидрохимический, гидробиологический, санитарный режим практически всех рек в бассейне Сырдарьи. Самоочищающая способность многих этих рек исчерпана или снижена настолько, что это привело к опасной экологической ситуации.

Прямое влияние оказывает на качественный состав поверхностных вод антропогенная деятельность, проявляющаяся в интенсивном развитии сельского хозяйства, транспорта, промышленности, энергетики и коммунального хозяйства. Постоянно увеличивающийся объем сточных и коллекторно-дренажных вод, а также интенсивное использование в сельском хозяйстве химических удобрений, ядохимикатов, и гербицидов являются главной причиной наличия высокой концентрации тяжелых металлов, химикатов, нефтепродуктов и других загрязнителей в речной воде.

На территорию Южно-Казахстанской и Кызылординской областей поступает фактически возвратный сток. В настоящее время минерализация воды в верховьях бассейна не превышает 0,3 - 0,5 г/л, а на выходе из Ферганской долины она достигает 1,2 - 1,4 г/л, в створе Шардары - 1,4 - 1,6 г/л. В нижнем течении Сырдарьи качество поверхностного стока из-за поступления в русло реки большого объема коллекторно-дренажных вод, обогащенных солями, пестицидами значительно ухудшилось. В створе г. Кызылорда минерализация воды превышает 2,0 г/л. Качество воды в бассейне, особенно в пределах Кызылординской области, в значительной степени не соответствует нормам санитарно-эпидемиологических требований содержания вредных веществ в водоемах хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного пользования, - количество бактерий здесь в отдельных случаях превышает норму в десятки раз. Вследствие значительной загрязненности и дефицита питьевой воды, в экологически кризисных регионах, наблюдается высокий уровень заболеваемости среди местного населения. Широко распространены болезни, передаваемые с питьевой водой (гепатит, тиф, желудочно-кишечные и другие заболевания). Для улучшения санитарно-эпидемиологической ситуации, необходимо всемерно добиваться снижения сброса коллекторно-дренажных вод в Сырдарью, всемерно сокращать использование возвратных вод, с осуществлением комплекса водоохраных мероприятий в бассейне указанной реки.

Орошаемое земледелие – основной потребитель поверхностных и частично подземных вод в то же время является поставщиком загрязняющих стоков в водные объекты. Возвратные воды, сбрасываемые с орошаемых земель верховий в Сырдарью, содержат взвешенные вещества, минеральные соли, ядохимикаты и др. ингредиенты. Одним из факторов восстановления экологического равновесия в бассейне Сырдарьи, является исключение использования загрязненных сбросных вод и снижение в оросительной воде токсичных компонентов.

В рассматриваемом регионе коллекторно-дренажная и сбросная сеть находится в запущенном состоянии. В течение многих лет не проводятся работы по очистке коллекторов и дрен, не выполняется ремонт гидротехнических постов и сооружений. Всё это требует, того чтобы на оросительных системах важнейшим фактором в улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель, была четкая и бесперебойная работа коллекторно-дренажной и сбросной сети.

Большие непроизводительные потери воды при поливе – одна из причин заболачивания и засоления

земель. Наибольшее количество поливной воды в орошаемом земледелии расходуется при возделывании риса и хлопчатника. Возвратные воды с массивов, где возделываются эти культуры характеризуются широким диапазоном ингредиентов и высоким уровнем концентрации загрязнителей: минерализация 1,0...5,0 г/л, азот аммонийный – от 0,6 до 5,0 мг/л, пестициды до 10 мг/л от нормы ПДК.

Из сравнительного анализа данных водно-солевого баланса можно сделать следующие выводы:

- минерализация воды в Сырдарье в настоящее время по сравнению с 1990 увеличилась в 1,5 раза; эта тенденция, при прочих равных условиях наблюдается и по длине реки от створа Кокбулак (среднее течение) до г. Казалинска (низовья реки);
- общая жесткость воды от Кокбулака до Казалинска увеличивается в интервале 10.4...13.4 мг/л, что почти в два раза выше нормы ПДК;
- присутствие солей магния и кальция в оросительной воде в пределах ПДК;
- растворенный кислород выше нормы ПДК в 1,5...2,0 раза;
- индекс загрязненности воды (ИЗВ) имеет значительные отклонения от нормы: его значения для Шардары – 4,12 и для Казалинска – 5,37.

Усреднённое содержание растворенного кислорода в воде изменяется от 7,8 до 11,3 мг  $O_2$ /л. Насыщение воды кислородом в летний период составляет 42-65 %, в зимний – 66-100 %. Содержание нитритных ионов в воде колеблется в пределах 0,02-0,25 мг/л. Нитраты составляют 2,6...5,7 мг/л, т.е. ниже значения ПДК. Величина перманганатной окисляемости воды в Сырдарье колеблется от 2,1 до 6,0 мг  $O_2$ /л. Предел изменения цветности воды составляет 6-15 градусов. Из анализа приведенных данных следует, что величины БПК<sub>5</sub>, как правило, незначительно превышают норму ПДК для рыбохозяйственных условий. По группе минерального азота не наблюдается повышения содержания аммонийного и нитратного азота

В отношении выноса минеральных удобрений и ядохимикатов также прослеживаются некоторые негативные последствия. Азот выносится преимущественно в нитратной форме, т.к. в условиях увлажненной и хорошо прогретой почвы, внесенный на поля сульфат аммония, подвергается нитрификации, в результате чего большая часть  $NH_4$  переходит в  $NO_3$  и вымывается в такой форме. Наиболее высокие его значения отмечаются в периоды, приуроченные к внесению удобрений в качестве подкормки, а затем к периоду затопления чеков. Исследования на рисовых системах показали, что вынос азотных удобрений происходит в течение 7-10 дней с момента их внесения. Как правило, осенью в начальный период сработки купола растекания грунтовых вод, наблюдается второй пик концентраций нитрата, но по абсолютному значению его величина существенно меньше.

По химическому составу речные воды бассейна Сырдарьи в основном пригодны для орошения. Наиболее мягкая вода в бассейне наблюдается в многоводные периоды, средняя жесткость в это время 8,2 мг-экв/л. Наиболее жесткая вода характерна для периода маловодья. В это время она имеет жесткость от 10,8 до 18,2 мг-экв/л. С увеличением минерализации воды соответственно увеличивается общая и устранимая жесткость.

## РАЦИОНАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СИСТЕМАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Ю.Я. Гранкин, к.т.н.; Ю.П. Рыбинцев; В.А.Тумлерт, к.т.н.

Научно-исследовательский институт водного хозяйства

( Республика Казахстан )

Новые экономические и производственные отношения, сложившиеся в сельском хозяйстве значительно изменили количественный и качественный состав водопотребителей в коммунальном и производственном секторах. Из-за увеличения числа мелких и средних поселков, частных фермерских хозяйств и агропроизводителей необходимо пересмотреть подход к методам и технологии очистки питьевой и технической воды на системах сельскохозяйственного водоснабжения.

Возникла реальная необходимость децентрализации существующих систем водоснабжения и использования малобитных поверхностных и подземных источников воды, в том числе и