

Население и сточные воды

О.Н.Новиков



В конце концов все загрязнители попадают в реки, а значит и в донные отложения. В период паводков из донных отложений водных объектов загрязнения попадают в воду. И все это в через станции водоподготовки попадает в кран на кухне. Поверхностный талый сток смывает удобрения и пестициды в водные объекты. Серьезная ситуация сложилась и в связи со сбросом неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод предприятиями. В водные объекты попадают практически все загрязнения от любой производственной деятельности, что считается наиболее серьезной угрозой водным ресурсам. Выброс вредных веществ в атмосферу в конечном итоге также приводит к попаданию их в водные объекты. Положение усугубляется тем, что в настоящее время, несмотря на достаточно развитое водное законодательство, отсутствует эффективная система охраны качества воды в водоисточниках. По данным Госсанэпиднадзора РФ, нарушение норм качества воды часто (примерно в 50% наблюдений, по данным за 1997 г.) обусловлено отсутствием зон санитарной охраны источников водоснабжения и соответственно государственного контроля за их соблюдением. Можно констатировать нарастающую антропогенную нагрузку на водные ресурсы и, как следствие, повышение угрозы не только для экосистем, но и для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Многие полагают, что в период кризиса объем сброса загрязнителей сокращается и для здоровья населения нет никакой угрозы. Опыт 1997-1998 года показал, что в этот период только мышьяка по официальным данным поступило в водоемы Иркутской области 280 кг, фенола 12 тонн, свинца 1,6 тонны. (Государственный доклад О состоянии окружающей природной среды Иркутской области в 1998 году, Иркутск, 1999.-С.46). Именно эти загрязнители не разлагаются, способны к биоаккумуляции и практически не очищаются на станциях водоподготовки. В связи с кризисными явлениями прежде всего сокращаются программы финансирования строительства очистных сооружений, увольняются специалисты контролирующих служб, сокращаются покупки запчастей и расходных материалов, требования к их качеству. Все это в конечном счете приводит к ухудшению качества воды в водоемах. Но может быть бюджет способен за счет сравнительно небольших затрат на водоочистных сооружениях компенсировать эти негативные явления? Из существующего в настоящее время широкого спектра методов получения воды питьевого качества на действующих водопроводных станциях применяют только некоторые из них, что существенно ограничивает возможности использования водоисточников с прогрессирующим ухудшением качества воды по концентрациям примесей и их многообразию.

Предусматриваются простейшие меры. Так, при наличии реальной угрозы попадания патогенных микроорганизмов в водоисточник в рамках существующих систем водоочистки можно предусмотреть дополнительные меры по снижению их концентрации в питьевой воде и удалению вредных продуктов их обработки.

Для этого используют:

- 1) Коагулирование повышенными дозами коагулянта и с добавлением флокулянта для понижения мутности воды до 0,1 мг/л, поскольку частицы мутности являются носителями микроорганизмов;
- 2) Хлорирование более высокими дозами хлорирующих веществ;
- 3) УФ-облуч. воды для инактивации патогенных микроорганизмов;
- 4) Удаление остаточного алюминия - побочного продукта коагулирования - с помощью фильтров;
- 5) Снижение концентрации хлорорганических соединений на сорбционных фильтрах.
- 6) При угрозе загрязнения водоисточника нефтепродуктами, фенолами, диоксинами и другими органическими ксенобиотиками следует предусмотреть использование сорбционных фильтров, возможно с предозонированием.
- 7) При опасности попадания тяжелых металлов в исходную воду необходимо использовать аэрацию или озонирование для перевода металлов из ионной формы в гидроксидную с последующим удалением в цикле коагуляционной очистки.
- 8) При наличии органических комплексов металлов технологию дополняют углеванием перед фильтрами или стадией доочистки на фильтрах со слоем гранулированного активированного угля.

Но все эти существующие меры очень дороги и малоэффективны. С ухудшением качества воды в водоисточнике наряду с действующей технологией возникает необходимость подключать дополнительные методы. И каждый следующий дороже предыдущего.

Очищать труднее, чем загрязнять. Это увеличивает стоимость очистки, поскольку связано с крупными капиталовложениями на реконструкцию имеющихся сооружений или строительство новых. К примеру, строительство озонаторной станции требует капиталовложений до 100-150 тыс. долларов США на производство 1 кг/ч озона. При обработке воды озоном в дозе до 5 мг/л на станции с производительностью по воде 10 тыс. м³/ч производство озона должно составлять 50 кг/ч, соответственно капитальные затраты увеличатся как минимум до 5 млн долларов.

Значительных капиталовложений требует и применение сорбционных методов: от 1200 долларов за 1 т порошкообразного активированного угля до 2500-3000 долларов за 1 т гранулированного сорбента. Один кг озона стоит почти столько же, сколько кг золота. Увеличиваются эксплуатационные расходы, обусловленные повышением доз реагентов: коагулянта, флокулянта, озона, активированного угля и др. Наиболее дорого обходится применение активированного угля. Если при штатной ситуации (умеренной антропогенной нагрузке на водоисточник) активированный уголь используют редко, в период паводка и цветения фитопланктона, то при увеличении содержания органических ксенобиотиков в исходной воде доза угля повышалась до 50 мг/л и более.

При указанной цене порошкообразного активированного угля получим прирост стоимости обработанной воды только за счет угля до 60 долларов на 1000 м³, что примерно в 10 раз превышает штатные расходы на реагенты (которые составляют около 20% себестоимости обработанной воды) и в 2 раза - нынешнюю себестоимость производства питьевой воды на крупных водопроводных станциях (без учета транспортировки по распределительной сети). В итоге мы имеем трехкратное увеличение стоимости воды по сравнению с нынешней ситуацией. В особо неблагоприятных случаях возможно и более значительное удорожание воды. Так никель, медь, мышьяк способен образовывать комплексные соединения, которые не задерживаются активированным углем. Диоксины слишком токсичны даже в наноконцентрациях и также плохо задерживаются углем.

Если не удастся предотвратить дальнейшее ухудшение качества воды в водоисточниках, неизбежно возникнет ситуация, когда стоимость питьевой воды возрастет настолько, что ее использование для бытовых нужд, отличных от питья, окажется экономически невыгодным. А это неизбежно приведет к необходимости коренной структурной реорганизации системы централизованного водоснабжения путем введения локальных установок доочистки, разделения сетей для технических и питьевых нужд и, в крайних случаях, даже путем отказа от централизованного распределения питьевой воды через сеть и переход к автономным системам водоснабжения отдельных объектов.

Избежать столь неблагоприятной перспективы можно только в том случае, если удастся в короткие сроки создать действенную систему охраны водных ресурсов. Либо будут выделены достаточные средства для быстрого создания эффективной системы мероприятий по уменьшению сброса загрязненных сточных вод, либо значительно большие средства впоследствии будут потрачены на внедрение дополнительных методов водоподготовки (углевание, сорбционные фильтры, озонирование, УФ-облучение, ультрафильтрация, нанофильтрация и т.д.), существенно повышающих стоимость питьевой воды. Последствия второго пути вполне предсказуемы: рост неплатежеспособности населения и, как следствие, истощение средств для поддержки централизованной инфраструктуры. Это станет, по существу, системной катастрофой в централизованном питьевом водоснабжении. Властные структуры, зная ситуацию о том, что в Ангаре концентрации загрязнителей ниже Иркутска давно превысили предельно допустимые концентрации, уже не считают необходимым принятие каких-либо мер к улучшению, так как системный кризис находится уже в неуправляемой стадии. Фактически государство не управляет ситуацией и изменить что-либо не может.

Самое эффективное средство снижения массы сбрасываемых загрязнителей - применение локальных систем очистки, а разнообразие сбрасываемых токсикантов можно сократить только применением замкнутых систем оборота рабочих сред и созданием безотходных технологий. Решения в этой области можно выполнить только при технологической революции в производственной сфере и через экономические рычаги - конкуренцию. [Подробнее по очистке стоков.](#)