

2. Февралев А.В., Соболев С.В. Перспективы малой гидроэнергетики в Нижегородской области. – Электрические станции, 1996., № 5. – С. 30-34.

3. Гатилло С.П., Лобач С.Г. Особенности выбора установленной мощности ГЭС для рек Республики Беларусь. Потенциал науки – развитию промышленности, экономики, культуры, личности. Материалы МНТК. Том 2. Минск, Технопринт, 2002, -С. 204-208.

4. Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций. Справочное пособие. В двух томах. М.: — Энергоатомиздат, 1988, 1990.

УДК 504.4.062.2

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕГЛАМЕНТАЦИИ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД С УЧЕТОМ БАССЕЙНОВОГО ПРИНЦИПА

Воронин А.Г.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Из многочисленных источников загрязнения поверхностных водных объектов самым массовым по количеству и виду загрязняющих веществ является сброс сточных вод. В связи с этим регламентация условий водоотведения является важнейшим водоохранным мероприятием, обеспечивающим экологическое благополучие водных объектов. Обоснование степени и технологии очистки сточных вод позволяет рационально и эффективно использовать инвестиции, выделяемые на водоохранные цели.

Определяющим фактором состояния качества поверхностных водотоков является их естественный гидрохимический режим с учетом влияния в каждом конкретном случае антропогенного воздействия на рассматриваемый водный объект и его водосборную площадь: сброс промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, диффузные источники загрязнения (минеральные удобрения, ядохимикаты, дождевой сток, объекты животноводства). На изменение химического состава воды рек влияет также их протяженность, которая определяет различия гидрологического режима на отдельных участках реки, наличие и состояние качества воды притоков, протекание реки через водохранилище.

В настоящее время в РБ оценка качества речных вод производится в основном по индексу загрязнения вод (ИЗВ), который позволяет охарактере-

ризовать качество воды по 6 строго фиксированным показателям: растворенному кислороду, БПК₅, азоту аммонийному и нитритному, нефтепродуктам и фенолам. Эта методика позволяет классифицировать качество воды по 7 классам от очень чистых до чрезвычайно грязных. Индекс загрязненности вод рассчитывается как сумма отношений к ПДК каждого из перечисленных значений показателей, деленная на 6. Подавляющая часть рек Беларуси, оцененных по этой методике, относится к умеренно загрязненным, при этом характер загрязнений весьма неоднозначен, численное значение ИЗВ этой категории качества вод находится в широком диапазоне 1.0-2.5. Основным недостатком этой методики является то, что она не учитывает содержание в воде тяжелых металлов, а также трудноокисляемых органических веществ.

Анализ гидрохимической информации загрязненности речных вод Беларуси показал, что они в своем составе вместо 6 фиксированных ингредиентов содержат десятки вредных веществ, превышающих загрязнения ПДК веществ для имеющихся видов водопользования. Это взвешенные вещества (минерального и органического происхождения), фосфаты, а также специфические загрязняющие вещества: фенолы, СПАВ, ионы тяжелых металлов.

Наличие и одновременное присутствие многих вредных веществ вызывает необходимость применения комплексной оценки загрязненности вод, или комбинированному индексу загрязненности (КИЗ). Комплексная оценка состояния качества воды базируется на установлении уровня ее загрязненности и класса качества по величине КИЗ с выделением приоритетных загрязняющих веществ, представляющих наибольшую опасность при использовании воды для имеющихся видов водопользования.

Ранжирование источников загрязняющих веществ по степени их приоритетности должно учитывать следующие аспекты: влияние, оказываемое ими на качество воды в поверхностном водном объекте; эффективность существующих водоохраных и водосберегающих технологий; опасность возникновения аварийных ситуаций на каждом крупном предприятии и оценка последствий, объемов аварийных сбросов сточных вод. В процессе осуществления водоохраных мероприятий, направленных на снижение в водном объекте содержания загрязняющих веществ, входящих в список приоритетных показателей качества воды, неизбежно будет достигнуто улучшение и по другим показателям компонентного состава.

Ранжирование источников загрязняющих веществ по степени их приоритетности в разрабатываемых комплексах водоохраных мероприятий должно состоять из следующих этапов:

- оценка качества воды водного объекта (по данным мониторинга);

— выделение предварительного списка приоритетных показателей качества воды на основе анализа имеющихся данных (выбираются те показатели, значения которых превышают установленные нормативы);

— оценка величины естественного фона (главная цель выделения естественного фона – учет природных особенностей региона);

— корректировка списка приоритетных показателей качества воды в соответствии с найденными величинами ее естественного фона (если содержание какого-либо вещества в водном объекте целиком определяется естественным фоном, то данный показатель исключается из списка);

— изучение состава сточных вод и атмосферных выбросов с целью определения наличия в них веществ первого и второго классов токсичности, не охваченных системой мониторинга, и включение их (в случае обнаружения) в список приоритетных показателей;

— установление вида источников поступления загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты (сосредоточенные и рассредоточенные);

— определение массы загрязняющих веществ, поступающих от выделенных источников загрязнения;

— составление общего баланса поступления загрязняющих веществ с учетом расположения источников загрязняющих веществ, периодичности их действия, а также вида загрязняющей примеси;

— выбор приоритетных показателей качества воды.

Водоохранные мероприятия, осуществляемые в бассейнах водных объектов, должны обеспечивать снижение уровня загрязнения, прежде всего по тем веществам и показателям качества воды, содержание и значение которых не соответствует установленным нормативам. Существующая система наблюдений за качеством воды охватывает лишь незначительное количество веществ, поэтому эффективно контролировать уровень содержания в водном объекте всех веществ, имеющих ПДК, невозможно. Если при составлении списка приоритетных показателей качества воды руководствоваться только материалами наблюдений, то невозможно гарантировать, что представленные в нем показатели действительно охватывают весь спектр загрязнения.

При выборе приоритетных показателей необходимо учитывать: пределы изменения содержания загрязняющих веществ в водных объектах под влиянием антропогенной деятельности; содержание различных соединений в водах, обусловленное природными процессами, складывающимися под влиянием геологической и ландшафтно-геохимической обстановки, гидрогеологических и гидрологических условий; наличие в сточных водах соединений первого и второго классов токсичности; химический состав сточ-

ных вод; формы существования веществ в водном объекте и возможность образования более токсичных соединений при их трансформации.

Определение фонового содержания загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах позволяет установить степень антропогенного влияния на них. Для установления значений концентраций естественного фона должны использоваться данные гидрохимических наблюдений в фоновых контрольных створах. Величина естественного фона носит региональный характер и определяется согласно принципу гидрохимического районирования с учетом физико-географических и климатических особенностей региона. Выделение природного фона представляет определенные трудности, так как фоновые контрольные створы должны устанавливаться на тех водных объектах или их участках, которые не подвержены антропогенному загрязнению данным загрязняющим веществом и относятся к однородному по характеру формирования качества воды региону. Нормативной оценкой естественного фонового качества воды можно считать осредненные за многолетний период значения концентраций, относящиеся к отдельным фазам водного режима.

Установленные таким образом характеристики регионального естественного фона в последующем могут, применяться ко всем водным объектам, относящимся к данной физико-географической зоне. Если водный объект целиком находится в пределах одного гидрохимического района, значение естественного фона для него соответствует региональному естественному фону. Если часть водного стока формируется за пределами местного гидрохимического района, значение естественного фона для участка водного объекта, расположенного в местном гидрохимическом районе, определяется с учетом значений естественного фона выше расположенных частей бассейна. В ряде случаев фоновые содержание загрязняющих веществ значительно превышает установленные нормативы, что может обуславливаться как недостатком применяемых методов анализа, так и особенностями геохимии ландшафтов.

Труднее контролировать диффузные источники загрязнения. Поверхностный сток с территории промышленных площадок, селитебных территорий городов, свалок и сельскохозяйственных угодий — серьезный источник загрязнения. В короткие промежутки времени, когда происходит вынос загрязняющих веществ с талым или дождевым стоком, масса этих веществ может значительно превышать массу веществ, выносимых со сточными водами организованных источников. Оценка влияния источников загрязняющих веществ должна проводиться отдельно для различных гидрологических сезонов, так как многие источники поступления загрязняющих веществ (особенно рассредоточенные) имеют сезонный характер. Поскольку уровень загрязненности в различных частях водного объекта существенно различается, то одна и

та же масса загрязняющего вещества может вызвать значительное увеличение его концентрации в незагрязненной части водного объекта и не оказать существенного влияния в районах с сильным загрязнением, что приводит к неверному выводу о более высоком приоритете источника загрязнений, расположенного в менее загрязненной части водного объекта. При определении величины, на которую повысится концентрация загрязняющего вещества вследствие влияния источников загрязняющих веществ на качество воды в водном объекте, следует воспользоваться стандартным, одинаковым для всех частей водного объекта, содержанием загрязняющего вещества, равным его естественному фоновому содержанию.

В целом предлагаемые альтернативные решения оценок по всем источникам загрязнения могут использоваться при выборе приоритетных направлений в планировании водоохранной деятельности на водосборе, а также по регламентации условий сброса сточных вод в водоемы при соответствующей разработке технических мер и достижении их совместимости в отношении ряда вопросов, включая:

- применение малоотходных и безотходных технологий производства;
- введение предельных норм для сброса сточных вод и выдачи разрешения на сброс сточных вод;
- применение, по крайней мере, биологической очистки в отношении хозяйственных сточных вод;
- применение наилучшей имеющейся технологии и наилучшей имеющейся в практики с целью сокращения поступления биогенных веществ из промышленных, хозяйственных и диффузных источников;
- содействия устойчивому управлению водными ресурсами, включая применение экосистемного подхода;
- разработка планов действий в чрезвычайных ситуациях и сведение к минимуму опасности аварийного загрязнения;
- мониторинг состояния межбассейновых вод водоемов.