

Ресурсное обеспечение предлагаемых мероприятий в части финансирования должно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на достижение ее целей и задач.

Литература

1. Водная стратегия Российской Федерации до 2020 г. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. N 1235-р.

2. Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах». Утверждена постановлением Правительства РФ № 350 от 19 апреля 2012 г.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ВОД И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ³

Веницианов Е.В.

Институт водных проблем РАН, г. Москва
eugeniy.venitsianov@gmail.com

В «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.» отмечается, что «сложившийся уровень антропогенного загрязнения является одной из основных причин, вызывающих деградацию рек, водохранилищ, озерных систем, накопление в донных отложениях...»

За последние годы произошло существенное изменение концепции качества вод.

1. Источники загрязнения. Обосновано, что основными источниками загрязнения водных объектов во многих случаях является неконтролируемый, в основном диффузный сток с территорий. Трудности его регулирования связаны с отсутствием прямого контроля поступления в водные объекты и апробированных технологий охраны вод от диффузного стока. Обнаружено значительное влияние вторичных загрязнений в водоемах. Существенную роль для ряда водохозяйственных участков играет атмосферный перенос.

Требуется перестройка самой информационной системы контроля состава и объемов сбросов. Для сосредоточенных сбросов

³Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 14-17-00672).

имеется только один источник – годовая форма федерального статистического наблюдения N 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды» [1]. Для неконтролируемых источников подобной информации нет; единственным источником ее могут быть только данные Государственного гидрохимического мониторинга и наблюдения в зоне деятельности бассейновых водных управлений (вместе около 3,5 тыс. створов). Пространственно-временной структуры этих данных недостаточно для получения надежной информации о влиянии диффузных источников на качество воды.

Оценка вклада неконтролируемых источников в загрязнение водного объекта по данным наблюдений на указанной сети невозможна вследствие невозможности одновременного учета другого фактора влияния – процессов самоочищения в водных объектах. При этом под самоочищением следует понимать ряд факторов: снижение концентрации за счет внутриводоемных процессов, осаждение взвесей, несущих сорбированные загрязняющие вещества, разбавление неконтролируемым латентным стоком (например, грунтовым) с территории. Если учесть вклад контролируемого стока на качество воды в водном объекте, то на основе разности показателей качества в соседних створах можно оценить неконтролируемый сток только вместе с самоочищением. Определение этих факторов в отдельности невозможно. Иногда используют опубликованные коэффициенты неконсервативности некоторых компонентов или модули стока с территорий. Однако анализ условий, при которых были получены эти характеристики, демонстрирует их не универсальность, так что широкое использование их не обосновано.

Существуют методики прямого определения диффузного стока и расчета коэффициентов неконсервативности компонентов, однако они весьма трудоемки и могут быть применены только к конкретным объектам (см. например, работы [2, 3]).

Корректная оценка концентраций компонентов также должна учитывать их стохастический характер. К сожалению, единственная методика, имеющая правовой статус [4], для расчета норматива допустимых воздействий, на основе которой можно было бы оценивать вероятностный характер показателей качества, имеет серьезные методические недостатки.

Упомянутая выше годовая форма федерального статистического наблюдения N 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды», которую представляют юридические лица и граждане, осущес-

ствляющие предпринимательскую деятельность, в форме самоконтроля, была утверждена приказом Федеральной службы государственной статистики от 19 октября 2009 г. № 230 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росводресурсами федерального статистического наблюдения об использовании воды. Однако в сопроводительных документах не указаны требования к анализу отводимых в водный объект компонентов, а также обоснованности данных. Надежность этой информации вызывает серьезные сомнения.

2. Состав загрязнений. Вследствие трансформации структуры экономики в мире и, в том числе, России, все большей проблемой становится поступление в водные объекты ксенобиотиков разного типа: как органических (техническая химия, лекарства, средства гигиены, моющие средства), так и неорганических (металлы, в том числе ранее экзотические редкоземельные элементы). Значительная часть их поступает в водные объекты с поверхностным стоком, но более всего – в коммунальную канализацию и далее на коммунальные очистные сооружения (КОС). Однако эти сооружения изначально ориентированы на традиционные бытовые загрязняющие вещества (ЗВ). Большинство ксенобиотиков являются чуждыми биоценозу ОС и деструктурируются в малой степени. Попадая в водные объекты, они устойчиво мигрируют и/или накапливаются в донных осадках. Если водный объект используется не только для водоотведения, но и как источник питьевого водоснабжения (а многие водные объекты России именно такие), то возникает та же проблема: технологии водоподготовки не ориентированы на очистку от ксенобиотиков, что приводит к их появлению в питьевой воде.

Другим актуальным ЗВ являются нефтепродукты, особенно в водных объектах, дренирующих территории добычи, переработки или транспортировки нефти. Заметим, что нефтепродукты являются смесью десятков углеводородов, солей металлов, в том числе редких и редкоземельных. Они отличаются токсичностью и среди них – сильные токсиканты, мутагены и пр. Поэтому в развитых странах анализируется не сумма нефтепродуктов, как в России, а индивидуальные компоненты нефти, приоритетные по влиянию на биоту и здоровье человека. Это особенно важно в связи с тем, что в водном объекте происходит фракционирование нефти, причем разные компоненты обладают различными свойствами (плотностью, окисляемостью, биодegradацией), поэтому ниже по течению видоизменяет-

ся состав так называемых нефтепродуктов [5]. Впрочем, многие другие органические ксенобиотики в водном объекте также трансформируются под влиянием окисления и взаимодействия с биотой, в основном с микроорганизмами.

3. Процессы. Исследования последних лет показали, что водный объект представляет собой биохимический реактор, в котором важную роль играют физико-химические условия и сложившийся биоценоз. Водный объект следует рассматривать как единство водной массы и донных осадков при существенной роли водосбора. Следует отметить огромную роль гидробиоценозов в трансформации качества вод. Физико-химические условия (рН, Eh, температура, минерализация) влияют на жизнедеятельность биоты. В частности, они способствуют развитию тех или иных групп фитопланктона (прежде всего диатомовых, зеленых и сине-зеленых). Интенсивно размножаясь при наличии в воде биогенных веществ, прежде всего минеральных форм фосфора, они определяют эвтрофирование. Донные осадки играют роль не только как депоненты загрязнений, но и как источники вторичного загрязнения водных объектов. В последние годы выполнены работы, которые позволяют выделить макроскопические критерии, характеризующие способность водного объекта являться источником вторичных загрязнений (табл. 1).

Таблица 1 – Критерии состояния водоема для оценки вероятности вторичного загрязнения

Критерий	Процесс, характеризуемый критерием
1. Вертикальный градиент температуры	Наличие термоклина, оценка перемешивания воды
2. Вертикальный градиент содержания кислорода	Наличие придонной анаэробной зоны, выход поровых вод с высоким содержанием Mn из ДО
3. Вертикальный градиент электропроводности	Оценка внутреннего водообмена

Возникла новая научно-технологическая проблема – управление самоочищением, чему способствует формирование искусственного биоценоза реки путем соответствующего управления режимом работы ОС, влияющего на состав очищенных коммунальных сточных вод.

4. Проблемы анализа. Вследствие интенсивного развития аналитической химии значительно увеличились чувствительность и избирательность методов, что позволяет расширить перечень изме-

ряемых компонентов. Возникла новая проблема – идентификация компонентов смеси, априори неизвестных. В хозяйственном обороте находится перечень из десятков тысяч веществ, поэтому их идентификация возможна только с использованием современных математических методов и соответствующих баз данных.

5. Оценка биологической активности загрязняющих веществ. Ориентация на системы нормативов качества (ПДК) не позволяет решить эту проблему. Разработка новых ПДК – трудоемкий и длительный процесс, который в принципе не позволяет решить проблему оценки воздействия ЗВ на живые организмы. Начат переход на новые методы оценки экологических рисков, основанные на решении обратных задач (оценка опасности для организмов по структуре вещества) и информационных технологиях. Разработаны соответствующие программы, позволяющие оценить вероятность проявления у конкретных веществ тех или иных видов биологической активности. Это, кроме оценки опасности контролируемого вещества, позволяет ввести понятие об интегративных рисках качества воды водного объекта, что может стать новой методологией оценки размеров штрафных санкций и экологического страхования.

6. Нормативно-правовое обеспечение качества. Фактически в России продолжают действовать подход к оценке качества, разработанный 70 лет назад (Строганов, Черкинский), основой которого является концепция ПДК. Введение этой концепции, основанной на единых общегосударственных ПДК для отдельных видов водопользователей, значительно упростило проблему регламентации техногенных воздействий, сводя ее в значительной мере к инженерной задаче. Однако последующий широкий опыт использовании концепции единых общегосударственных ПДК показал ее существенную ограниченность. Наибольший общественный резонанс имела крайняя неэффективность данной системы регламентации для Байкальского целлюлозно-бумажного комбината.

Стали активно прорабатываться системы регламентации, строящиеся на учете гидрологических, гидрохимических, гидробиологических особенностей конкретных водных объектов, т.е. наметился существенный крен в сторону подхода, исходным базисным положением которого является обеспечение устойчивого функционирования биоценоза водного объекта. В Водном кодексе РФ 2006 г. [6] (ст. 3) было зафиксировано, что «регулирование водных отношений осуществляется исходя из представления о водном

объекте как о важнейшей составной части окружающей среды, среде обитания объектов животного и растительного мира (пп.1)» и «использование водных объектов не должно оказывать негативное воздействие на окружающую среду (пп. 2)».

Если использовать такой подход, то необходимо, в первую очередь, установление диапазонов допустимого изменения эндогенных поллютантов в рассматриваемых водных объектах на основе теории устойчивого функционирования гидробиоценозов в условиях существенной изменчивости естественных абиотических факторов. Из этого следует вывод о необходимости введения региональных нормативов качества воды, которые должны базироваться на оценке фоновых показателей качества. Учитывая, что концентрации компонентов в водном объекте имеют стохастическую природу, при установлении нормативов следует ориентироваться на допустимый уровень экологического риска, который зависит, в том числе, от зонирования водных объектов. Это могут быть зоны нереста и нагула мальков ценных видов рыб; зоны, в которых обитают ценные виды рыб; зоны, находящиеся под воздействием сточных вод; зоны, находящиеся под воздействием сточных вод и не относящиеся к категории рыбохозяйственных. Такое зонирование в условиях реальных антропогенных нагрузок позволило бы дифференцировать требования к качеству вод для разных зон водного объекта.

21.07.2014 г. был принят Федеральный закон № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – 219-ФЗ). Его цель – выведение природоохранной деятельности Российской Федерации на новый эффективный и сочетаемый с мировой практикой уровень государственного управления. Согласно положению статьи 4.1 219-ФЗ перечень загрязняющих веществ устанавливается Правительством Российской Федерации.

С целью реализации этого положения разработан проект Постановления Правительства Российской Федерации «О перечне загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды». Речь идет о перечне веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды. В список веществ входят стойкие органические загрязнители (25 компонентов), загрязняющие вещества (86), микробиологические показатели (5), радионуклиды (30), физико-хими-

ческие показатели (8), а также нефтепродукты (нефть) как сумма компонентов.

Введение и применение Перечня напрямую связано с такими мерами государственного регулирования, как нормирование негативного воздействия на окружающую среду, платежи за негативное воздействие на окружающую среду, государственный и производственный экологический надзор и контроль, моделирование и прогноз состояния природных вод в Российской Федерации. Очевидно, что этот перечень вновь игнорирует региональные особенности водных объектов. Возникает вопрос: каков статус веществ, не попавших в перечень?

Попытки перевода регламентации на федеральный уровень противоречит современному подходу к качеству воды и ее оценке, основанному на учете географических (региональных) особенностей каждого водного объекта, где осуществляется регулирование качества.

Литература

1. Приказ Федеральной службе государственной статистики от 19.10.2009 № 230 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росводресурсами федерального статистического наблюдения об использовании воды».

2. *Кирпичникова Н.В.* Исследование неконтролируемых источников загрязнения (на примере Ивановского водохранилища) – Автореферат дис. на соис. к.т.н. – М., ИВП РАН. 1991, 24 с.

3. *Гордин И.В., Кирпичникова Н.В.* Сравнительная оценка экологической опасности поверхностных стоков с промышленных площадок и городских территорий //Промышленная энергетика. 1993. № 1. С. 32-39.

4. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов России от 12.12.2007 № 328 (зарегистрированы в Минюсте России от 23.01.2008 № 10974).

5. *Avandeeva O.P., Barenboim G.M., Borisov V.M., Saveka A.Yu., Stepanovskaya I.A., Khristoforov O.B.* A Toxicity Estimation System for Individual Hydrocarbons in the Monitoring Loop of Emergency Oil Spills on Water Bodies//Automation and Remote Control, 2014, Vol. 75, No. 11, pp. 2023–2033.

6. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ.