

Г.И.Касперов¹, доц., канд. техн. наукВ.Е.Левкевич², доц., канд. техн. наук¹БГТУ, г. Мияск, ²Институт экономики НАН Беларуси, г. Минск)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Решению экологической безопасности Республики Беларусь с учетом их социально-экономических и экологических последствий уделяется огромное значение. Выполненный литературный анализ показал, что на территории Беларуси ежегодно регистрируется до 10 аварийных ситуаций сопровождающихся химическим загрязнением водных объектов. При этом установлено, что масштабы, а в особенности при авариях вблизи водных объектов, имеют большие площади распространения. На территории Беларуси насчитывается более 20000 тыс. рек, 150 водохранилища и 1300 прудов. Площадь водосборов рек колеблется в больших пределах: от менее 50 км² до более 12000 км². Качество поверхностных вод страны контролируется гидрохимической сетью Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, расположенных на 83 водных объектах. Определяется концентрация 50 ингредиентов: элементы основного химического состава; взвешенные и органические вещества; биогенные компоненты; нефтепродукты, фенолы, цианиды и др. Опубликованные Минприроды данные свидетельствуют о том, что поверхностные воды страны испытывают значительную химическую нагрузку. Наибольшее количество недостаточно очищенных сточных вод, содержащих различные химические компоненты и соединения, поступает в реки бассейна Днепра. Среди рек региона наибольшую нагрузку, связанную со сточными водами, испытывают: р. Свислочь ниже Минска, р. Неман ниже Гродно, р. Березина ниже Бобруйска, р. Днепр ниже Могилева и Речицы, р. Зап. Двина ниже Новополоцка, р. Припять ниже Мозыря, р. Ясельда ниже Березы, р. Уза ниже Гомеля.

Согласно данным мониторинга, большинство рек Беларуси в соответствии с индексом загрязнения воды (ИЗВ), в основу которого положены такие параметры как растворенный кислород, БПК₅, азот аммонийный и нитритный, нефтепродукты и цинк, относится к категории умеренно-загрязненных (ИЗВ изменяются от 0,8 до 2,5). Более высокие значения ИЗВ, как правило, характерны для участков рек ниже крупных промышленных центров. Самой загрязненной рекой на территории республики является р. Свислочь на участке ниже выпуска сточных вод Минской станцией аэрации. Результаты наблюдений за состоянием рек и водоемов свидетельствуют о том, что качество

поверхностных вод в последние годы остаются стабильным. Это является следствием проводимой работы по сокращению сброса в водные объекты загрязненных сточных вод, объем которых по сравнению с 1995г. сократился почти в 3 раза. Однако, несмотря на предпринимаемые меры, содержание в воде некоторых загрязняющих веществ (азота аммонийного, азота нитритного, нефтепродуктов и цинка) все еще не отвечает нормативным требованиям.

Наряду с поступлением недостаточно очищенных сточных вод существенным источником химического загрязнения поверхностных вод, как уже было сказано выше, являются аварийные ситуации. Среди главных причин следует указать устаревшее оборудование, исчерпавшее ресурс эксплуатации; несвоевременный и некачественный ремонт; нарушение технологической дисциплины; небрежность обслуживающего персонала и т.д.

Обобщенный анализ многолетней информации показал, что с 1986 г. на территории Беларуси официально зарегистрировано более 100 техногенных аварий приведших к химическому загрязнению поверхностных вод республики, в результате которых нанесен значительный экологический и материальный ущерб.

Анализ, имеющийся информации показал, что тенденция роста количества анализируемых аварийных ситуаций зависит от ряда факторов и условий, что исключает возможности их детального прогноза. При этом установлено, что масштабы, а в особенности при авариях вблизи водных объектов, имеют большие площади распространения, и как следствие происходит значительный удар экологии. Отмечается массовая гибель моллюсков, раков, рыбы, других водных организмов и водной растительности и т.д. Наряду со значительным материальным и экологическим ущербом следует оценивать и социальный ущерб, который включает в себя вред нанесенный здоровью населения и ухудшение условий обитания.

Наибольшее количество случаев (более 90% от общего числа) сопровождающихся массовым выбросом загрязняющих веществ в водные объекты приходится на аварии в канализационных системах и аварии на очистных сооружениях сточных вод.

Основными загрязняющими компонентами являются фосфор- и азотсодержащие соединения. Повышенное поступление их в водные объекты сопровождается снижением содержания растворенного в воде кислорода до критических значений (что приводит к массовой гибели рыбы) и развитием других крайне нежелательных процессов ухудшающих качество поверхностных вод. К потенциально опасным источникам химического загрязнения водных объектов следует отне-

сти также автомобильный и железнодорожный транспорт, который перевозит химически опасные вещества. По железным дорогам страны ежемесячно перевозится до 1500 вагонов с взрывоопасными и ядовитыми веществами. На многих предприятиях этот вид транспорта является важнейшим при внутризаводских перевозках. Используются как цистерны вместимостью 40–60 тонн, так и различные контейнеры и емкости до 0.8 кубометров. На территории республики осуществляют перевозку опасных грузов транспортные предприятия: всего 3228, автомобильным транспортом – 3173, железнодорожным транспортом – 53, водным транспортом – 2.

Особую опасность представляют аварии при транспортировке химически опасных веществ на речном транспорте. В республике реки судоходны на протяжении 1900 км, что говорит о возможности переноса на большие расстояния химически опасных веществ, в случае возникновения аварий. Данный вид аварии представляет собой особую проблему, поскольку место возможной катастрофы с трудом поддается прогнозу.

Таким образом, ежегодное повторение аварийных ситуаций сопровождающихся массовым сбросом загрязняющих веществ в водные объекты (принимая во внимание стратегический характер водных ресурсов страны) требует принятия превентивных решений для ограничения их распространения, локализации и последующей ликвидации. Решение этой задачи невозможно без комплексного, всестороннего изучения процесса переноса химических загрязнений в водных объектах.

При решении задач моделирования переноса загрязнений в водных объектах, важную роль играет типизация условий поступления веществ-загрязнителей, а также определение соответствующих расчетных схем (алгоритмов), по которым в последующем будет выполняться расчет переноса. В условиях граничного и трансграничного переносов загрязнителей важным является учет характера переноса разных веществ-загрязнителей в рамках чаши водоема. В русловых водохранилищах перенос осуществляется в рамках полей течения, приуроченных к старому руслу реки. В водохранилищах имеющих расширенные плановые очертания, перенос загрязняющих веществ осуществляется более равномерно по всему сечению. Это связано с тем, что в переносе участвуют как стоковые течения, так и течения, возникающие в результате развития ветро-волновых и конвективных процессов. Характер регулирования и проточность водохранилищ определяет объем транзита и сброса загрязнителей в нижний бьеф.

Научно-исследовательская работа по химическому загрязнению

водотоков и водоемов Республики Беларусь (водных объектов) позволила получить следующие результаты:

- проанализированы данные об аварийных ситуациях, приводящих к химическому загрязнению водных объектов;
- разработаны сценарии возникновения аварийных ситуаций, приводящих к химическому загрязнению водных объектов;
- разработана методика натуральных и лабораторных исследований переноса химических загрязнений в водных объектах и натуральных исследований распределения гидродинамических характеристик водного потока;
- проведены натурные исследования распределения гидродинамических характеристик водного потока (на примере Вилейско-Минской водной системы);
- прописан алгоритм расчета переноса химических загрязнений в водохранилищах;
- проведена апробация базы данных и алгоритма переноса химических загрязнений в водных объектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апацкий А.Н., Аблажей В.П., Калинин М.Ю., Станкевич А.П. Водные ресурсы – основа устойчивого развития Республики Беларусь // Международное сотрудничество в решении водно-экологических проблем: материалы III Международного водного форума. Минск. 2006. С. 8–21.
2. Малик, Л.К. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений. Проблемы безопасности / Л.К. Малик. М.: Наука, 2005 – 354 с.
3. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 20 января 2006 г. №2 «Об утверждении инструкции по нормированию сбросов сточных вод в поверхностные водные объекты».
4. Водохранилища Беларуси: справочник / М.Ю.Калинин [и др.]; под общ. ред. М.Ю.Калинина. – Минск: ОАО «Полиграфкомбинат им. Я.Коласа», 2005. – 182 с.