

8 Boogaard F.C., Van de Ven, F.H.M. & Palsma A.J., Dutch guidelines for the design & construction and operation of SUDS, 2008.

9 Kluck J. et al., Modelling and mapping of urban storm water flooding – Communication and prioritizing actions through mapping urban flood resilience, Delft university of Technology. Department of Sanitary Engineering, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, P.O. Box 5048, NL-2600 GA, Delft, the Netherlands, 2010.

10 Kluck J. et al., Storm Water Flooding Amsterdam, from a quick Scan analyses to an action plan, Amsterdam University of Applied Sciences, POBox 102, 1000 BA Amsterdam, The Netherlands, 2015.

11 Govert D. Geldof & Floris Boogaard, Stormwater in existing urban areas, 2011.

УДК 502.3

И.В. Войтов, д-р техн. наук¹; А.П. Ткаченко²;

М.М. Черепанский; д-р г.м. наук, ст. науч. сотр.³; С.В. Сушко⁴

¹ – Белорусский государственный технологический университет,

² – Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

³ – Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе,

⁴ – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЖИВЛЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДЕ

С древних времен человек селился у воды. При этом он решал многие проблемы, в первую очередь, водоснабжения и обороны. Со временем стали возникать проблемы загрязнения и истощения рек. Реки стали превращаться в сточные канавы. Решения этих проблем в конце XX века осуществлялось путем разработки и реализации Программ по восстановлению и сохранению рек и водоемов [1]. Для создания благоприятной среды обитания человека в городах и восстановления рек в начале XXI века понадобились значительные финансовые ресурсы, которые зачастую отсутствуют. Такими примерами могут служить разработанные и но к сожалению не утвержденные «Целевая долгосрочная программа по восстановлению малых рек и водоемов города Москвы на период до 2010 года» и региональная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Санкт-Петербурга в 2013–2020 годах» [2].

Существующая в городах гидросеть обычно функционально используется в системе отвода и очистки поверхностного стока. Водные объекты, частично деформированные техническими средствами, совместно с городской водосточной сетью образуют единую коллекторно-речную сеть. Современное состояние большинства водных объектов и прибрежных территорий не соответствует действующим экологическим и градостроительным требованиям. В наиболее неблагополучном экологическом состоянии находятся реки, полностью заключенные в коллекторы и утратившие природную самоочищающую способность. Основные загрязнения поступают в реки города через городскую водосточную сеть и непосредственно по рельефу местности с городских территорий. Существующая система пойменных и прибрежных территорий представляет собой фрагментированную цепочку незастроенных площадей с частично сохранившимся озеленением и природными сообществами в различной стадии антропогенной дегрессии. Долины рек трансформированы, подвержены оползневым и эрозионным проявлениям, отдельные участки водоохраных зон захламлены, имеют место несанкционированные свалки, незаконно размещенные постройки, некоторые участки русел рек завалены деревьями и мусором. В результате этого в настоящее время многие экологические функции водной системы и прилегающих территорий, такие как водоохранная, экологическая, частично утрачены, а ландшафтно-рекреационные функции прибрежных территорий недостаточно задействованы в градостроительной практике.

Для решения проблемы, предлагается разработка «Информационно-диагностической системы оживления водных объектов в городе». ИДС «Жемчужное ожерелье города».

При разработке ИДС «Жемчужное ожерелье города» предполагается использовать опыт подготовки и реализации городских программ и решений по восстановлению рек и управлению водными ресурсами в Европе (Англия, Франция, Нидерланды и др.) и в наших странах. В основу разработки ИДС будут положены «Программа по восстановлению малых рек и водоемов города Москвы на период до 2010 года» и региональная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Санкт-Петербурга в 2013–2020 годах».

Целью «Информационно-диагностической системы «Жемчужное ожерелье города», является: на основании оценки существующего экологического состояния водных объектов города и источников их загрязнения, разработанных блоков мероприятий по восстановлению и реабилитации малых рек и водоемов и благоустройству прилегающих территорий по водосборным бассейнам, используя системы мониторинга за состоянием водных объектов, сбросом загрязняющих веществ, поступлений загрязнений с водосборных территорий, исходя из наличия источников финансирования (смешанного) выбирать и рекомендовать наиболее эффективные приоритетные объекты реализации.

Информационной базой «Информационно-диагностической системы «Жемчужное ожерелье города» служит «Программы по восстановлению водотоков и водоемов города», которая обеспечивает реализацию инженерных, экологических, градообразующих и рекреационных функций водных объектов и прилегающих к ним территорий города:

- природоприближенное восстановление водных объектов;
- создание сбалансированных устойчивых экосистем, адаптированных к условиям города;
- улучшение качества воды в водотоках и водоемах города, путем поэтапного достижения рыбохозяйственных нормативов и обеспечения нормативов культурно-бытового водопользования для восстановленных водных объектов;
- водоохранная и ландшафтная организация прилегающих территорий;
- обеспечение экологически комфортных условий жизни и отдыха москвичей;
- повышение экологической безопасности хозяйственной деятельности;
- обеспечение безопасности населения и защиты водных объектов от чрезвычайных ситуаций.

Задачами «Информационно-диагностической системы» базирующейся на Программе по восстановлению водотоков и водоемов города является:

- обоснование и разработка состава и последовательности реализации комплекса инженерных, инженерно-биологических, ландшафтно-градостроительных, нормативно-методических и организационных мероприятий по восстановлению, реабилитации малых рек и водоемов и благоустройству прилегающих территорий;
- обоснование и реализация комплекса мероприятий по защите населения и водных объектов от чрезвычайных ситуаций на расчетные периоды, а также определение необходимых затрат на их реализацию и источников финансирования;
- интеграция информационных баз данных проектов норм допустимых воздействий (НДВ) и схем комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) на основе современных ГИС технологий для рассматриваемых бассейнов водных объектов;
- развитие системотехнического принципа повышения устойчивости природно-технических систем с выявлением подчиненных связей между качеством окружающей среды и нормами допустимых воздействий и допустимых сбросов;
- обоснование путей и средств достижения заданного качества воды с использованием лучших достижимых технологий;
- формирование регионально-бассейновых межотраслевых инновационных систем и структур с изменением геоинформационных технологий;
- учет необходимости обеспечения экологической безопасности функционирования природно-технических комплексов на всех стадиях жизненного цикла на основе баланса технических и управленческих решений;
- защита территории при городском строительстве и хозяйстве от подтопления на ГИС основе;

– информационно-алгоритмическое обеспечение принятия управленческих решений для водопользователей речного бассейна;

– методическое, программное и аппаратурное обеспечение комплексного мониторинга водохозяйственных и гидротехнических сооружений;

– гармонизация бассейновых норм НДВ с индивидуальными НДС в рамках СКИОВО на основе геоинформационных технологий.

«Информационно-диагностической системы оживления водных объектов в городе». ИДС «Жемчужное ожерелье города» разрабатывается:

– по бассейновому принципу и является основой для разработки, проектирования и реализации конкретных мероприятий индивидуально для каждого водного объекта города с учетом условий формирования стока на водосборной территории.

– исходя из анализа существующего состояния водных объектов города, определенного по данным государственного экологического контроля и мониторинга водных объектов и по результатам научно-исследовательских и проектных работ.

Основными принципами формирования «Информационно-диагностической системы оживления водных объектов в городе». ИДС «Жемчужное ожерелье города», как и в «Программе по восстановлению водотоков и водоемов города» являются:

– восстановление и реконструкция водных объектов с использованием инженерных и инженерно-биологических методов, возвращение малых рек в природоприближенное состояние, восстановление и повышение их самоочищающей способности, предупреждение чрезвычайных ситуаций на водных объектах;

– достижение нормативного качества воды в водных объектах путем комплекса мероприятий, обеспечивающих благополучные санитарно-экологические условия формирования стока на территориях водосборных бассейнов, в прибрежных зонах и в акваториях водных объектов;

– обеспечение охраны, экологической реабилитации и рационального использования малых рек и прилегающих территорий в градостроительных и рекреационных целях с учетом социально-экономических и эколого-градостроительных приоритетов развития городских территорий, прилегающих к водным объектам;

– рациональное использование малых рек на основе сочетания и повышения эффективности правовых, экономических и административных методов управления водопользованием;

– обеспечение экологической безопасности при разработке и реализации градостроительных и инженерных решений по восстановлению и реабилитации водных объектов, закрепление на законодательной основе ответственных за содержание водных объектов и их прибрежных территорий;

– развитие инструментария для комплексного и многокритериального решения задач водоохраны на основе оптимизационных критериев, которым можно руководствоваться при принятии решений;

– рассмотрение системы “Водное хозяйство” в виде трех подсистем: водные объекты (водоресурсная часть); сооружения, устройства, мероприятия, обеспечивающие процесс самоочищения, воспроизводства и охраны водных ресурсов от загрязнений (водохозяйственное производство); отраслевое использование вод (водопользование);

– развитие системы экологического управления территориально производственным комплексом бассейнов, рек, озер, водохранилищ на основе геоинформационных технологий;

– комплексная оценка экономического ущерба от загрязнения водных объектов при городском строительстве и хозяйстве.

На основании оценок существующего экологического состояния водных объектов города и источников их загрязнения разрабатываются блоки мероприятий по восстановлению и реабилитации водотоков и водоемов и благоустройству прилегающих территорий для всех водосборных бассейнов на территории города, включающие:

– общие мероприятия (разработка бассейновых схем);

– мероприятия по снижению поступления загрязнений с водосборных территорий;

– мероприятия по экологическому восстановлению малых рек и водоемов;

- мероприятия по реконструкции, повышению надежности и экологической безопасности гидротехнических сооружений;
- мероприятия по благоустройству прибрежных территорий и долин рек.

В «Информационно-диагностической системе оживления водных объектов в городе». ИДС «Жемчужное ожерелье города», как и в «Программе по восстановлению водотоков и водоемов города» предполагается предусмотреть три степени восстановления водных объектов по объему намечаемых работ в соответствии с существующим состоянием, характеризуемым отклонением от природного режима.

1. Полное природоприближенное восстановление.

Предусматривает полный комплекс мероприятий по реконструкции водных объектов:

- формирование русла и долины реки;
- формирование оптимального профиля основной реки, обеспечивающего требуемый природный режим;
- устройство донных порогов;
- русловые правильные работы;
- оформление берегов и берегоукрепление;
- посадка водной и околоводной растительности, водоохранное озеленение поймы;
- устройство устьевых и русловых биоплато;
- оформление водовыпусков;
- противоэрозионные и противооползневые мероприятия;
- ликвидация последствий разливов нефтепродуктов;
- подъем затопленных судов (для судоходных рек);
- установка датчиков уровней воды в створах гидротехнических сооружений;
- организация постов контроля загрязнения водных объектов;
- уборка мусора, удаление из русла крупногабаритных предметов;
- мостики и эксплуатационные дорожки.

2. Частичного природоприближенного восстановления требуют реки, находящиеся в более благоприятном состоянии, что предполагает выполнение полного комплекса работ из пункта 1 не в полном объеме и не по всей длине.

3. Экологическое благоустройство предусматривается для рек, находящихся в относительно благоприятном состоянии и не требующих существенного переформирования русла и долины реки. Как правило, это реки, расположенные на территориях крупных объектов Природного комплекса:

- уборка мусора;
- посадка водной и околоводной растительности;
- удаление из русла крупногабаритных предметов;
- сведение нежизнеспособных, аварийных и отмирающих деревьев и кустарников;
- водоохранное озеленение.

Ожидаемые результаты выполнения мероприятий:

- комплексное градостроительное использование водных объектов и прилегающих территорий в целях природоохраны и рекреации;
- улучшение качества воды в водотоках и водоемах и достижение нормативов культурно-бытового водопользования для восстановленных водных объектов в черте города;
- полное природоприближенное восстановление открытых русел малых рек, обеспечивающих устойчивость функционирования экосистем
- частичное восстановление открытых русел малых рек
- экологическое благоустройство рек
- восстановление открытого русла отдельных участков рек, заключенных в коллектора;
- реконструкция прудов и строительство новых водоемов;
- водоохранная и ландшафтная организация и благоустройство территорий долин рек;
- повышение роли акваторий в планировочной структуре города, увеличение рекреационного потенциала и улучшение экологического состояния города;
- создание для населения условий безопасного пользования водными объектами.

Список использованной литературы

1 О Целевой долгосрочной программе по восстановлению малых рек и водоемов города Москвы на период до 2010 года. Правительство Москвы Постановление от 28 сентября 2004 года N 666-ПП

2 Бойкова И.Г., Волшаник В.В., Карпова Н.Б., Печников В.Г., Пупырев Е.И. Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городе. М.: изд-во АСВ. – 256 с.

УДК 502.3

Ю.В. Фурса, науч. сотр.; И.П. Наркевич
«БелНИЦ «Экология» г. Минск

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ЗА ПЕРИОД 2004–2014 ГГ.

В соответствии с обязательствами по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) Республика Беларусь ежегодно разрабатывает и представляет Конференции Сторон национальный кадастр антропогенных выбросов парниковых газов (ПГ), одним из секторов которого является сектор «Отходы».

В настоящем докладе представлена обзор и оценка выбросов парниковых газов от промышленных сточных вод в Республике Беларусь за период 2004–2014 гг., описаны используемые методические подходы, проанализирована зависимость выбросов парниковых газов от количества произведенной продукции в Республике Беларусь.

Сточные воды, а также компоненты отстоя при анаэробной обработке выделяют CH₄. Объем метана, который выделяется, зависит от количества разлагаемых органических материалов в сточных водах, температуры и системы обработки. При условиях повышения температуры увеличивается и количество выделяемого метана, что имеет большое значение при наличии неконтролируемых систем и в теплом климате. Выбросы закиси азота (N₂O) не учитываются, так как прямые выбросы от нитрификации и денитрификации на водоочистных сооружениях могут рассматриваться как незначительный источник.

Оценка потенциала образования CH₄ из промышленных сточных вод основывается на концентрации содержащихся в них органически разлагаемых веществ, их объеме и возможности очистки сточных вод промышленным сектором в анаэробной системе. Стандартными индикаторами, которые используют для измерения количества органического компонента в сточных водах, являются: биохимическая потребность в кислороде (БПК) и химическая потребность в кислороде (ХПК). При использовании этих критериев, основные источники сточных вод с большим потенциалом образования CH₄:

производство бумажной массы и бумаги,
обработка мяса и птицы (скотобойни),
производство алкоголя, пива, крахмала,
производство органических химикатов,

обработка других видов пищевых продуктов и напитков (молочные продукты, растительное масло, овощи и фрукты, консервы, соки и т.д.).

Методика является обязательной для всех стран – участниц РКИК ООН, но допускает определенную гибкость и выбор национальных коэффициентов выбросов, обоснованных с помощью специально проведенных научных исследований.

Оценка эмиссии CH₄ при обработке промышленных сточных вод проводилась по методу уровня 1 Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) с использованием отдельных национальных параметров (уравнение 6.4 МГЭИК, 2006) [1]. Выбросы метана от сточных вод и их отстоя в системах всех типов оценивались совместно.