

Вывод:

Выбор системы газоснабжения по количеству ступеней давления производится исходя из следующих соображений: чем больше давление газа в газопроводе, тем меньше его диаметр и стоимость, но зато сложнее прокладка сети, так как необходимо выдерживать большие расстояния до зданий и сооружений. С увеличением давления в системе уменьшаются диаметры трубопроводов.

Список цитированных источников

1. Сальникова С. Р. Методические указания для курсового проектирования по дисциплине «Газоснабжение» на тему «Газоснабжение района города» / С. Р. Сальникова. – Брест, 2015 – 68 с.
2. Сальникова, С. Р. Лекционный курс по газоснабжению / С. Р. Сальникова. – Брест, 2021.
3. Комина, Г. П. Гидравлический расчет и проектирование газопроводов: учебное пособие по дисциплине «Газоснабжение» для студентов специальности 270109 – теплогазоснабжение и вентиляция / Г. П. Комина, А. О. Прошутинский; СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 148 с.
4. Гидравлический расчет газопроводов (трубопроводов) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gidrotgv.ru/gidravlicheskiy-raschet-truboprovoda-gazoprovodov/>. – Дата доступа: 05.05.2021 г.

УДК 502.51

Мацкович А. А., Цыгун Е. Д.

Научный руководитель: Кириченко Л. А.

МОНИТОРИНГ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИПИЧНЫХ ВОДОЕМОВ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ БЕЛАРУСИ

Одним из факторов, характеризующих экологическое состояние городов Беларуси, является состояние их водных объектов. Экологическое состояние городских водоемов напрямую зависит от степени антропогенной трансформации водоемов и их водосборов и характеризуется уровнем загрязнения воды.

Согласно классификации П. В. Иванова в городах Беларуси преобладают малые и очень малые водоемы с площадью водной поверхности менее 1 км² и максимальной глубиной до 9 м [1]. Эти водоемы не включены в сеть мониторинга экологического состояния водных объектов Беларуси. Поэтому исследование их экологического статуса особо актуально, так как это оказывает влияние на условия жизнедеятельности людей [2, 3].

Целью работы является мониторинг гидрохимических показателей типичных водоемов малых городов юго-запада Беларуси.

Объект исследования: водоемы малых городов юго-запада Беларуси с площадью водного зеркала до 1 км² разной степени антропогенного воздействия.

Для достижения поставленной цели были определены следующие *задачи*:

1. Исследовать гидрохимические показатели типичных водоемов малых населенных пунктов.
2. Провести гидроморфологические исследования городских водоемов.
3. Выявить экологическое состояние исследуемых водоемов и их основные проблемы.

В процессе работы проводились гидрохимические и гидроморфологические исследования воды водоемов малых городов.

Изучение гидроморфологических параметров исследуемых водоемов проводилось ГИС-картированием и полевыми методами.

Отбор проб для определения гидрохимических показателей исследуемых водоемов проводился стандартными методами с приповерхностной части водоема на глубине 0,3–0,5 м. Пробы воды анализировались в течение суток с момента отбора. Анализ воды проводился в соответствии с методиками государственного реестра химического анализа поверхностных вод Республики Беларусь.

Характеристика водоемов и территорий их водосборов

Пруд по ул. Полесской частного сектора г. Кобрина природно-антропогенного происхождения. Расположен в бассейне реки Мухавец. Площадь водного зеркала 0,004 км², максимальная длина 0,084 км, максимальная ширина 0,024 км, длина береговой линии 0,29 км, степень развития береговой линии 3,50, коэффициент удлиненности 1,29 [4]. Берега водоема пологие, низкие, песчаные, котловина озерного типа, зарастает подводной растительностью.

Парковый пруд г. Кобрина природно-антропогенного происхождения. Расположен в зеленой зоне исторического парка им. А. В. Суворова, в бассейне р. Мухавец. Площадь водного зеркала 0,02 км², максимальная длина 0,200 км, максимальная ширина 0,102 км, длина береговой линии 1,545 км, степень развития береговой линии 1,96, коэффициент удлиненности 3,08 [5]. Берега пруда пологие, укреплены набережной, вдоль берегов проходит пешеходная дорога, котловина озерного типа, зарастает подводной растительностью.

Пруд «Мухина яма» частного сектора г. Жабинки природно-антропогенного происхождения. Расположен в бассейне р. Мухавец. Площадь водного зеркала 0,002 км², максимальная длина 0,064 км, максимальная ширина 0,039 км, длина береговой линии 0,25 км, степень развития береговой линии 1,64, коэффициент удлиненности 1,58 [4, 5]. Берега пологие, песчаные, котловина озерного типа, зарастает подводной растительностью.

Парковый пруд г. Жабинки природно-антропогенного происхождения. Расположен в городском парке, соединен мелиоративным каналом с р. Жабинка, относящейся к бассейну р. Мухавец. Площадь водного зеркала 0,008 км², максимальная длина 0,138 км, максимальная ширина 0,083 км, длина береговой линии 0,40 км, степень развития береговой линии 1,66, коэффициент удлиненности 1,26. Берега пруда пологие, низкие, песчаные, на одном из берегов расположен пляж, котловина озерного типа, берега зарастают растительностью [5].

Пруд «Водохранилище Визжар» г. Жабинки природно-антропогенного происхождения. Окружен мелиоративными каналами и р. Жабинка отделяющими его от частного сектора, животноводческого комплекса и сельскохозяйственных полей, расположен вблизи ОАО «Жабинковский сахарный завод» в бассейне р. Жабинка. Площадь водного зеркала 0,238 км², максимальная длина 0,711 км, максимальная ширина 0,560 км, длина береговой линии 0,936 км, степень развития береговой линии 0,54, коэффициент удлиненности 1,27 [4]. Берега водоема пологие, низкие, песчаные, укреплены дамбой, дно песчаное, котловина конической формы, зарастает подводной растительностью.

Характеристика гидрохимических показателей городских водоемов

Во всех исследуемых водоемах по таким гидрохимическим показателям как рН, бихроматная окисляемость (ХПК), растворенный кислород, содержание гидрокарбонат-ионов, хлоридов, сульфатов, фосфатов соответствует нормам

для водных объектов населенных пунктов и рекреационных зон. Содержание железа общего превышает ПДК для всех водоемов в несколько раз, это характерно для водных объектов исследуемого региона [6]. Экологическое состояние урбанизированных водоемов малых городов юго-запада Беларуси по величине кратности превышения ПДК показано в таблице 1. Таким образом, большинство водоемов малых городов обладают средним уровнем загрязнения воды, т. е. удовлетворительным экологическим статусом.

Однако известно, что антропогенное влияние ускоряет процессы эвтрофирования городских водоемов. Поэтому актуально установление их трофического статуса. Учитывая невозможность использования этих водоемов для активной рекреации, была оценена возможность их использования в эстетических целях и в любительском рыболовстве. Оценка трофо-сапробного уровня урбанизированных водоемов проводилась согласно ГОСТ 17.1.2.04–77 [7]. Согласно полученных данных исследуемые водоемы загрязнены органическими веществами (БПК₅, ХПК), солями аммония и фосфатами, что подтверждается качеством водоемов исходя из их класса сапробности и уровня трофии (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнение критериев оценки экологического состояния типичных водоемов малых городов юго-запада Беларуси в 2020 г.

Качество воды	Водоем				
	Пруд по ул. Полесской, г. Кобрин	Парковый пруд, г. Кобрин	Пруд «Мухина яма», г. Жабинка	Парковый пруд, г. Жабинка	«Вдхр. Визжар», г. Жабинка
По СанПиН от 05.12.2016 №122 и ТКП 17.06-17-2018 (Экологическое состояние)	неблагоприятное	неблагоприятное	неблагоприятное	неблагоприятное	неблагоприятное
Уровень загрязнения по кратности превышения ПДК	Средний	Средний	Низкий	Средний	Средний
Класс сапробности водоема	Гиперсапробность	Полисапробность	α-мезосапробность	Полисапробность	Полисапробность
Качество водоемов по классу сапробности	Очень грязные	Грязные	Загрязненные	Грязные	Грязные
Тип водоема по уровню трофии	Гипертрофный	Эвтрофный	Эвтрофный	Эвтрофный	Эвтрофный
Экологический статус водоема	Очень плохой	Плохой	Удовлетворительный	Плохой	Плохой

Экологический статус исследуемых водоемов малых городов нами определялся исходя из наибольшего показателя качества воды согласно показателю кратности ПДК и трофо-сапробного классификации.

Заключение

Таким образом, пруд по ул. Полесской г. Кобрин характеризуется очень плохим экологическим статусом, водоем зарастает. Парковые пруды г. Кобрин

и г. Жабинки, а так же «водохранилище Визжар» – плохим экологическим статусом, для улучшения их состояния необходимы меры по реабилитации. Пруд «Мухина яма» г. Жабинки обладает удовлетворительным экологическим состоянием, однако для поддержания и улучшения его статуса необходимо проводить профилактические меры.

Список цитированных источников

1. Кириченко, Л. А. Эколого-гидрохимическое состояние водоемов урботерриторий юго-запада Беларуси в зимний период / Л. А. Кириченко [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – № 2: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология – С. 80–82.

2. Кириченко, Л. А. Проблемы мониторинга малых водных объектов урбанизированных территорий / Л. А. Кириченко // Мелиорация и сельское строительство. Поиск молодежи : Сборник научных трудов студентов, магистрантов, аспирантов и соискателей / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия ; под ред. Р. А. Другомилова. – Горки : РПЦ «Печатник», 2019. – С. 67–68.

3. Кириченко, Л. А. Состояние экологического статуса водоемов бассейна р. Западный Буг / Л. А. Кириченко // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2019. – № 115: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология – С. 78–81.

4. Ecological condition of water bodies of the south-west of Belarus in spring 2020. Larysa Kirichenko, Aliaksandr Volchak, Anna Golovach. E3S Web Conf. 212 01007 (2020). DOI: 10.1051/e3sconf/202021201007

5. Кириченко, Л. А. Об экологическом состоянии водоемов урботерриторий юго-запада Беларуси в весенний период 2020 г. / Л. А. Кириченко, А. А. Волчек // Развитие географических исследований в Беларуси в XX–XXI веках : материалы международной научно-практической очно-заочной конференции, посвященной 100-летию Белорусского государственного университета, 60-летию кафедры физической географии и образовательных технологий, 100-летию со дня рождения профессора О. Ф. Якушко, Минск, 24–26 марта 2021 г. / Белорусский государственный университет ; под общ. ред. П. С. Лопуха ; редкол.: П. С. Лопух (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2021. – С. 412–422.

6. Кириченко, Л. А. Оценка экологического состояния водоемов рекреационной зоны г. Бреста / Л. А. Кириченко, А. А. Волчек // Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / сост. Л. С. Новопольцева; под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 379–382.

7 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов: ГОСТ 17.1.2.04–77. – 24 с.

УДК 628.35

Морозова А. И., Зубрицкая И. В.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Андреюк С. В., Акулич Т. И.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА РЕАГЕНТНОГО УДАЛЕНИЯ ФОСФОРА НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Введение. В настоящее время одним из главных направлений в области очистки сточных вод является удаление биогенных элементов – соединений азота и фосфора, приводящих к эвтрофикации водных объектов [1].

Удаление азота и фосфора биологическим методом взаимосвязаны. В силу достаточно жестких требований по содержанию фосфора в очищенной воде приоритеты перемещаются в сторону удаления фосфора, который в свою очередь в большей степени является усугубляющим фактором процесса эвтрофикации [2].