

УДК 502.51; 504.455

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРУДА ЮЖНОГО (ГОРОД ТЮМЕНЬ)

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE POND YUZHNY (TYUMEN)

*Артур Венерович Фахретдинов, магистрант, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет
arthurfahretdinov@gmail.com*

*Елена Павловна Пинигина, старший преподаватель, кафедра геоэкологии, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет
el.pinigina@mail.ru*

*Fakhretdinov Arthur, graduate student, Institute of Earth Sciences, Tyumen State University
arthurfahretdinov@gmail.com*

*Pinigina Elena, senior lecturer, Chair of Geo-ecology, Institute of Earth Sciences, Tyumen State University
e.p.pinigina@utmn.ru*

Аннотация

Городские искусственные водоёмы являются частью единого ландшафтно-архитектурного облика города, и часто используются в различных целях (рекреация, рыбоводство и др.). Пруд Южный расположен в жилом квартале города Тюмень и практически не испытывает промышленного антропогенного воздействия. Однако вследствие морфометрических и гидрологических параметров, вода водоёма является «загрязнённой». Полученные в ходе исследования результаты могут быть применены при разработке мероприятий в области охраны водоёмов города Тюмени, используемых для рекреационных целей.

Abstract

Urban artificial ponds are part of a single landscape-architectural appearance of the city, and are often used for various purposes (recreation, fish farming, etc.). Pond Yuzhny is located in the residential quarter of the city of Tyumen and practically does not experience industrial anthropogenic impact. But due to morphometric and hydrological parameters, the water of the reservoir is "polluted". The results obtained during the research can be applied to the development of measures in the field of protection of reservoirs of the city of Tyumen used for recreational purposes.

Ключевые слова

Пруд, экологическая оценка, морфометрические особенности, химический состав, класс качества воды, комбинаторный индекс загрязнённости воды.

Keywords

Pond, environmental assessment, morphometric features, chemical composition, water quality class, combinatorial index of water pollution.

Рост населения и прогрессирующий уровень социально-экономического развития в г. Тюмени сопровождается различными экологическими проблемами, в частности, ухудшением качества воды в водоёмах, находящихся в черте города. Являясь частью городской системы, водоёмы, в том числе пруды, испытывают антропогенное воздействие от множества различных источников (транспорт, бытовые отходы, сточные воды и т.д.) на относительно небольших площадях. Неудовлетворительное состояние искусственных водоёмов может сказываться негативно на различных аспектах жизни населения, их здоровье. В связи с этим, проблема изучения прудов и их оценка состояния является особо актуальной и значимой.

Основная часть

Пруд Южный является основным значимым водоёмом в Калининском административном округе города. Расположение водного объекта преимущественно внутри жилой застройки обусловило его активное использование в рекреационных целях. По способу сооружения данный водоём вырытый, находится на месте бывшего карьера, который впоследствии обводнили.

Длина пруда – 165 м, ширина – 105 м, средняя ширина – 92 м. Соотношение длины и ширины водного объекта указывает на форму, близкую к прямоугольной: водоём выглядит большей частью как прямоугольник с закруглёнными краями (рис. 1).

Пруд является мелководным. Средняя глубина Южного составляет 2 м при преобладающих глубинах до 4 м. Центральная и юго-центральная части исследуемого пруда имеют отметки глубин преимущественно 4-5 м, местами глубина доходит до 6 м. В северо-центральной части водоёма наблюдается довольно крутое понижение котловины с резким увеличением глубины ближе к центру 6 м и более. Дно преимущественно глины.

Пруд является малым: площадь зеркала воды более 15 500 м², объём воды порядка 33 000 м³. Рисунок батиграфической и объёмной кривых (рис. 2) исследуемого объекта свидетельствует о конусовидной форме котловины (коэффициент формы 0,34).

Вода пруда Южного пресная. Общая минерализация воды в среднем за период исследований (июнь 2016 г. – май 2017 г.) составила 410 мг/л: от 290 мг/л (июль-август) до 660 мг/л (февраль).

Практически круглый год воды Южного гидрокарбонатного класса (по преобладающему аниону) натриевой группы (по преобладающему катиону) первого типа: $SO_4 < HCO_3 > Cl$ (5 мг/л < 224 мг/л > 87 мг/л), $Ca < Na > Mg$ (31 мг/л < 34 мг/л > 31 мг/л), $HCO_3 > Ca + Mg$ (224 мг/л > 31 мг/л + 31 мг/л).



Рисунок 1 – Расположение пруда Южный.

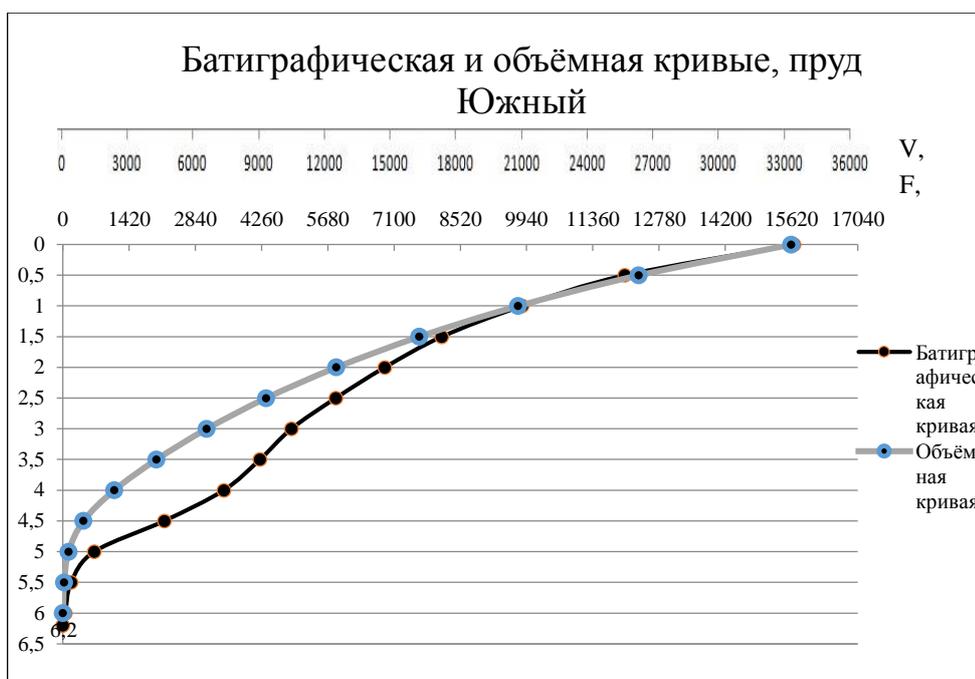


Рисунок 2 – Батиграфическая и объёмная кривые пруда Южный.

Пруд непроточный и имеет замедленный водообмен, поэтому скорость процессов самоочищения в водоёме невелика. Это может приводить к накоплению различных веществ, в том числе и загрязнителей.

Перманганатная окисляемость в среднем за период наблюдения составила 6,8 мгО₂/л, что является приемлемым для бессточных водоёмов. В феврале и марте отмечалось заметное увеличение данного показателя, которое в апреле достигло максимальных значений (24,96 мгО₂/л). Это объясняется активно протекающими процессами минерализации органического вещества, что соответствует полному отсутствию растворённого кислорода (2 мгО₂/л и ниже) в эти месяцы. В мае перманганатная окисляемость сократилась на 9,5 мгО₂/л, а содержание кислорода соответственно увеличилось.

Вода Южного «умеренно жёсткая»: среднее значение общей жесткости 3,7 ммоль/л. Наибольшее значение – вода «жёсткая» – было отмечено в феврале – 6,25 ммоль/л. Наименьшая жёсткость наблюдалась в апреле – 1,49 ммоль/л, вследствие таяния снега и льда и постепенного разбавления воды в водном объекте. В весенне-летний период вода была «очень мягкой» и «мягкой», что способствовало увеличению токсичности некоторых химических элементов.

Показатель рН в среднем за период наблюдений составил 7,5: воду в пруду можно назвать переходной от нейтральной к слабощелочной. Для большинства водных объектов на территории Тюмени характерны значения в пределах около рН от 7,5 до 8: почти все водоёмы в городе имеют слабощелочную среду.

При анализе содержания тяжёлых металлов в пробах воды Южного были установлены отдельные превышения: свинец в июле-июне и никель в августе. Это может быть связано с выносом этих элементов с прилегающей территории и автомобильных трасс за счёт смыва дождевыми и поливочными водами. Отмеченное невысокое содержание меди можно объяснить нейтральной реакцией воды (медь выпадает из раствора уже при слабокислой среде).

В основном, незначительные концентрации тяжёлых металлов (никель, медь, свинец) в исследуемом водоеме определяются природными местными факторами: в непосредственной близости не располагаются промышленные, сельскохозяйственные и иные предприятия, которые могли бы оказывать значительное влияние на водоём сточными водами.

В силу ряда гидрографических и гидрологических факторов (малая площадь зеркала, незначительные глубины, отсутствие притоков, наличие термической стратификации) данному пруду не свойственна пространственная неоднородность химического состава воды.

Качество воды определялось с помощью комбинаторного индекса загрязнённости воды (КИЗВ) и удельного комбинаторного индекса загрязнённости воды (УКИЗВ) в соответствии с методикой комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Расчёт значений и относительная оценка качества воды проводились сначала для каждого изучаемого ингредиента и показателя загрязнённости воды, затем по всему комплексу загрязняющих веществ и выводилась результирующая оценка.

По КИЗВ вода в пруду Южном относится к 3-му классу и характеризуется как «загрязнённая» с учётом и без учёта числа критических показателей загрязнённости (КПЗ). По УКИЗВ воду в пруду можно считать переходной от 2 класса качества воды, которая определяется как «слабозагрязнённая», к 3 классу качества – «загрязнённая», без учёта КПЗ. Если при определении класса качества воды учесть число КПЗ, то вода Южного определяется исключительно как «загрязнённая».

Выводы. Мелководность и непроточность исследованного водоёма способствуют увеличению органического вещества в нём, что может привести к его зарастанию, и резкому снижению скорости процессов самоочищения в целом.

Для улучшения экологического состояния, необходимо выполнять следующие мероприятия: периодическая очистка водоёма от мусора, гниющей растительности и донного сора; очистка прибрежной зоны от различных бытовых отходов; осуществление регулярного мониторинга качества воды в водоёме состояния водоохраной зоны.

Список литературы

1. РД 52.24.643-2002 Методические указания. «Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям». - Росгидромет, 2002.
2. Катанаева В.Г., Газизова М.А., Машошина А.А., Ларина Н.С. Тяжёлые металлы в донных отложениях озера Кучак // Вестник ТюмГУ. 2003. № 2. С. 234-247
3. Мишон В.М. Функционально-генетическая классификация прудов Центрального Черноземья // Вестник Воронеж, гос. ун-та. Серия география. Геоэкология. - 2003 г. - №2. - С. 23-32.
4. Руководство по определению гидрографических характеристик картометрическим способом. Ред. Л. А. Чепелкина. - Л., Гидрометеиздат, 1986, - 93 с.

References

1. RD 52.24.643-2002 Methodical instructions. "Method of comprehensive assessment of the degree of contamination of surface water by hydrochemical indicators." – Roshydromet, 2002
2. Katanaeva V.G., Gazizova M.A., Mashoshina A.A., Larina N.S. Heavy metals in the bottom sediments of Lake Kuchak // Bulletin of the Tyumen State University. 2003. №2. pp. 234-247
3. Mishon V.M. Functional-genetic classification of ponds of the Central Chernozem Region // Vestnik Voronezh, gos. University. Series geography. Geoecology. – 2003 – № 2. – pp. 23-32.
4. Guidelines for the determination of hydrographic characteristics by the cartometric method. Ed. L.A. Chepelkina. – L., Gidrometeoizdat, 1986, - 93 p.