Рисунок 5 – Скорость растворения 5,4 г порошка $CuSO_4$ в 312 г воды

Область применения данного метода не ограничивается приведенными примерами. В частности, его можно использовать и для изучения кинетики некоторых химических реакций. Возможность автоматизации, снижение трудоемкости и повышение точности, обусловленные исключением потерь за счет периодического извлечения образцов из рабочей среды, расширяют диапазон его применения.

Список литературы

1 Бетоны. Метод определения водопоглощения : ГОСТ 12730.3-2020. – Взамен ГОСТ 12730.3-78 ; введ. 01.09.2021. – М. : Стандартинформ, 2021.

2 Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости : ГОСТ 7025-91. – Взамен ГОСТ 6427-75 ; ГОСТ 7025-78; введ. 01.07.1991. – М. : Стандартинформ, 2006. – 12 с.

3 Огнеупоры. Метод определения кажущейся плотности, открытой и общей пористости, водопоглощения: ГОСТ 2409-2014. – Взамен ГОСТ 2409-95 ; введ. 01.09.2015. – М. : Стандартинформ, 2014. – 10 с.

4 **Неверов, А. С.** Использование закона Архимеда для определения некоторых физических и химических характеристик исследуемых материалов / А. С. Неверов, Е. И. Доценко // Біялогія і хімія. – 2025. – № 4 (112) – С. 52–60.

УДК 504.5:502.51:556.5

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДОЕМА ОТ СТЕПЕНИ УРБАНИЗАЦИИ

Г. Л. ОСИПЕНКО

Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины, Республика Беларусь, osipenko.galina@mail.ru

Актуальность. Геохимические показатели загрязненности любой водной экосистемы зависят от степени их урбанизации, так как степень «давления» антропогенного фактора на природные экосистемы увеличи-вается с каждым годом ввиду роста количества населения, посещающего водные объекты для организованного или неорганизованного отдыха, а также из-за роста объектов экономики городов.

Степень урбанизации является показателем, изучающим виды загрязнений, связанных с деятельностью человека. Согласно этому показателю, водоемы ранжируются на 3 группы – чем больше воздействие антропогенных факторов, тем выше бальная оценка.

Цель работы. Анализ загрязненности экосистемы «озеро Волотовское» от степени урбанизации исследуемого водного объекта.

Основные результаты. Озеро Волотовское – самое крупное озеро Во-

лотовского каскада озёр в Гомеле. Расположено между Бурым болотом и каскадом малых озёр. Территория озера благоустроена и активно используется населением в теплое время года для отдыха, рыбалки.

Степень урбанизации водоемов устанавливали на основе бальной оценки количественных и качественных показателей, разработанной О. В. Янчуревич [1], которая учитывает показатели: *количественные* (близость/удален-ность промышленных предприятий; близость/удаленность жилья, гаражей и прочих построек; близость/удаленность автомобильных, железных дорог; близость/удаленность агроценозов; нарушенность береговой линии) и *качественные* (наличие кострищ, бытового мусора; поступление сточных вод; строительные работы; заморные явления в водоеме; посещаемость людьми).

Исследования проводились в осенне-весенний период 2023–2024 гг. Качественные показатели, влияющие на степень урбанизации данной экосистемы: близость промышленных предприятий, а также близость жилья, гаражей и прочих построек, которые составляют в итоге 2 балла.

Количественными показателями, имеющими наибольшее влияние на данный водный объект, являются: рекреация (наличие кострищ, бытового мусора), строительные работы, при суммировании баллов получено число 12. Данные исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – **Определение степени урбанизации водоема по полученным качественным и количественным показателям**

Водоем	Признаки		Сумма баллов	Группа	Тип водоема
	Качественные	Количественные			
Озеро Волотовское	2	12	14	II	Среднеурбанизированный

Основными химическими веществами, по которым было выявлено превышение, являлись следующие: нефтепродукты, медь, железо общее, фосфор фосфатный, азот аммонийный, марганец. Колебание растворенного кислорода в дни исследований составляло от 5,24 до 8,78 мг/O_2 л. Отмечалось как низкое содержание данного показателя, так и превышение нормы, что говорит о высоких окислительных процессах в водоеме.

Превышение химических веществ при анализе отмечено по следующим показателям: нефтепродукты, железо общее, фосфор фосфатный. Особенно отмечено превышение такого показателя, как фосфор фосфатный. В экосистемах водоёмов фосфаты способствуют эвтрофикации, что может привести к избыточному росту водорослей, снижению уровня кислорода и гибели рыб и других водных организмов. Основными источниками загрязнения

являются сельскохозяйственные стоки, сточные воды и промышленные выбросы, которые были отмечены как качественные и количественные показатели в наших исследованиях.

Для комплексной оценки качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям использовался индекс загрязненности вод (ИЗВ), предлагаемый Главным информационно-аналитическим центром Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС) [2].

ИЗВ изучаемого водоема относится к категории «умеренно загрязненные». Концентрация нефтепродуктов лишь изредка и не значительно превышает допустимую концентрацию [3]. Показатели ИЗВ и динамика отражены на рисунке 1.

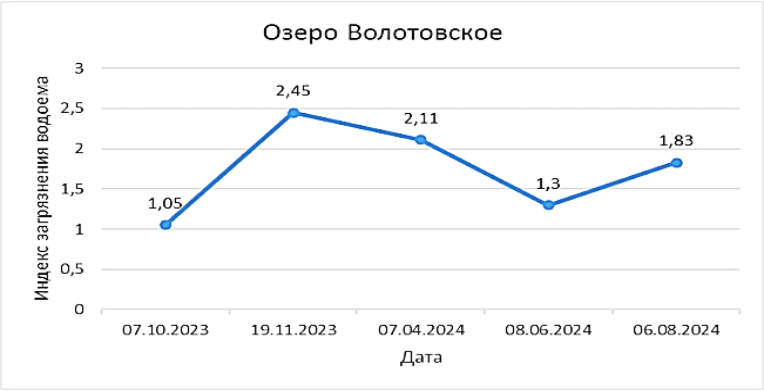


Рисунок 1 – Показатели ИЗВ озера Волотовское по датам исследований

Выводы. Значения ИЗВ озера Волотовского заметно колеблются во времени, не имея стабильного роста или снижения, входят в диапазон 1,0–2,5 и относятся к III классу качества воды – умеренно загрязнённой. Степень загрязнённости зависит от времени года и внешних факторов среды.

Список литературы

1 **Янчуревич, О. В**. Репродукция RANA TEMPORARIA L. в условиях урбанизированных ландшафтов / О. В. Янчуревич // Вестник Гродненского государственного университета им. Янки Купалы. – 2003. – № 1. – С. 93–100.

2 НСМОС: результаты наблюдений, 2012. Мониторинг поверхностных вод // Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. – URL: http://www.ecoinfoby.net/data/3/2012/pov_voda2012.pdf (дата обращения: 19.12.2024).

3 **Осипенко, Г. Л.** Степень урбанизации водоемов как фактор, влияющий на загрязненность воды / Г. Л. Осипенко // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф., Брянск,

25 апр. 2025 г. / Брян. гос. инж.-технол. ун-т. – Брянск, 2025. – С. 96–98.

УДК 628.196

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОДАЧИ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА ИЗ ОСАДКОВ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

Д. Э. ПРОПОЛЬСКИЙ
Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
d.propolsky@gmail.com

Актуальность. Нормирование качества питьевой воды в Республике Беларусь осуществляется согласно требованиям постановления Совета Министров 25 января 2021 г. № 37. Основным источником питьевого водоснабжения в стране являются подземные воды, которые характеризуются стабильным химическим и микробиологическим составом. Согласно отчётам Национальной системы мониторинга окружающей среды и данным Государственного водного кадастра вопрос повышенного содержания железа Fe (II) и марганца Mn (II) в подземных водах остаётся актуальным для всей территории Беларуси. Наиболее распространённым методом удаления железа является использование фильтрации через инертные материалы. В результате работы таких фильтров возникает проблема утилизации образующегося осадка. Одним из возможных вариантов решения вопроса является получение нитрата железа путём выщелачивания его из осадка станций обезжелезивания.

Цель работы. Провести сравнительный анализ эффективности выщелачивания соединений железа при различных условиях подачи кислоты в осадок станций обезжелезивания.

Основные результаты. Согласно предыдущим исследованиям, оптимальная концентрация раствора азотной кислоты (HNO_3) для выщелачивания нитрата железа III из осадков станции обезжелезивания подземных вод составила 15 % [1]. В данном исследовании подача раствора кислоты осуществлялась следующим образом: объём дистиллированной воды, необходимый для получения 15%-го раствора азотной кислоты, делился поровну. Одна половина объёма заливалась в осадок станции обезжелезивания для получения суспензии. Замешивание осуществлялось с помощью механической мешалки в течение 5 минут. Другая половина дистиллированной воды смешивалась с исходным необходимым объёмом концентрированной азотной кислоты. После готовый раствор переливался в суспензию и перемешивался с помощью механической мешалки в течении 15, 30, 45 и 60 минут в