

АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ Р.ПІВДЕННИЙ БУГ НІТРОГЕН- ВМІСНИМИ СПОЛУКАМИ У 2000-2024 РОКАХ

¹Вінницький національний технічний університет

²Уманський державний педагогічний університету ім. Павла Тичини

Анотація

У роботі досліджено причини виникнення явищ масового цвітіння фітопланктону, заростання водойм певними видами вищих водних рослин у верхній течії р. Південний Буг. Виявлено значні перевищення гранично допустимих рівнів нітрогенвмісними сполуками. Проведено статистичну обробку результатів вимірювань нітрогенвмісних сполук та оцінено екологічні ризики.

Ключові слова: вода, забруднення, екологічний моніторинг.

Abstract

The paper investigates the causes of mass blooms of phytoplankton, the overgrowth of water bodies with certain species of higher aquatic plants in the upper reaches of the South Bug River. Significant excesses of the maximum permissible levels of nitrogen-containing compounds were revealed. Statistical processing of the results of measurements of nitrogen-containing compounds was carried out and ecological risks were assessed.

Keywords: water, pollution, environmental monitoring.

Вступ

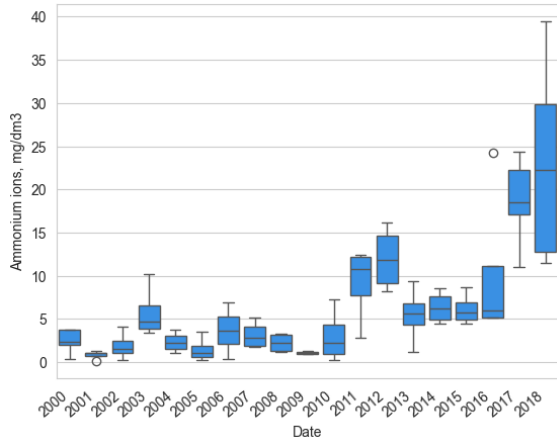
Для визначення тенденцій зміни параметрів якості річки Південний Буг доцільно використання методів дистанційного зондування Землі, зокрема, з використанням супутників Європейського космічного агентства та NASA. При цьому інформація зі штучних супутників дозволяє отримати дані про погіршення якості водних об'єктів, масове цвітіння фітопланктону, заростання водойм певними видами вищих водних рослин [1-4]. Для того, щоб встановити причину цих явищ потрібно їх співставити з результатами вимірювань параметрів на місці, які доступні на відкритих ресурсах [6]. Метою дослідження є вдосконалення методів екологічного моніторингу екологічного стану водних об'єктів із застосуванням дистанційного зондування та статистичної обробки результатів вимірювань..

Результати дослідження

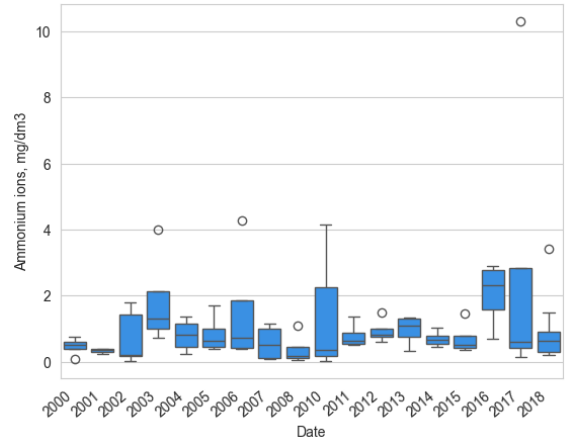
Об'єктом аналізу є дані моніторингу від Державного агентства водних ресурсів України по постах спостереження у верхній течії р. Південний Буг до питного водозабору м. Вінниця. Ми обробили дані з 01.01.2000 р. до 20.04.2024 р., що були у відкритому доступі на сайті Держводгоспу [6]. В онлайн системі автоматично формується графік зміни показників з необхідний період, однак він є малоінформативним в наслідок наявності випадкової складової зміни досліджуваних параметрів. Для того, щоб оцінити загальні тенденції у зміні параметрів якості води їх необхідно обробити статистичними методами. За допомогою програми Statistica було створено діаграми розмаху та гістограми за такими показниками: амоній-іони, біохімічне споживання кисню за 5 діб, завислі (суспендовані) речовини, кисень розчинений, нітрат-іони, нітрит-іони, сульфат-іони, фосфат-іони (поліфосфати), хлорид-іони.

Ризик перевищення ГДК для водних об'єктів (2 мг/дм³) за показником амоній-іони (рис.1) великий за всі роки спостережень. Для використання цієї води у якості питної норматив складає 0,5 мг/дм³, при цьому вода у даному місці водозабору перевищує вказаний норматив за більшість років спостережень, що викликає необхідність використання спеціальних фізико-хімічних методів для її очищення. При цьому помітно багатократне перевищення ГДК за цим показником у верхній течії Південного Бугу, а також поступове погіршення якості вади починаючи 2000 р. За рахунок процесів самоочищення, що протікають у ріці в середній течії показник амоній-іонів зменшується до

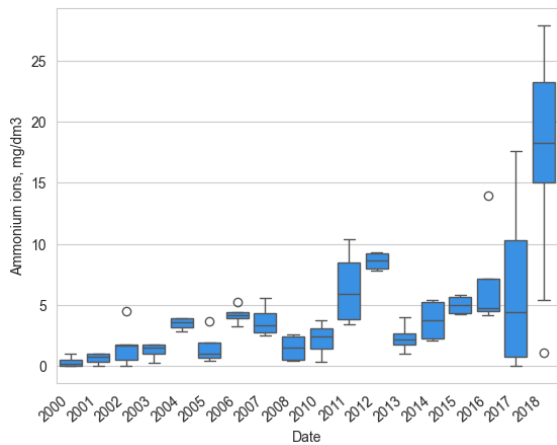
допустимих значень.



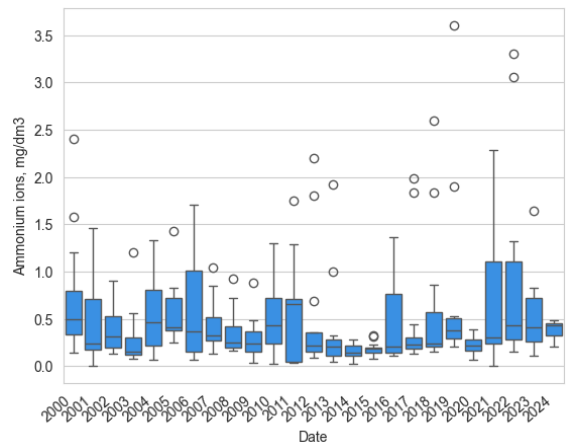
ПС №1 р. Південний Буг, 744 км,
с. Копистин, нижче м.Хмельницький



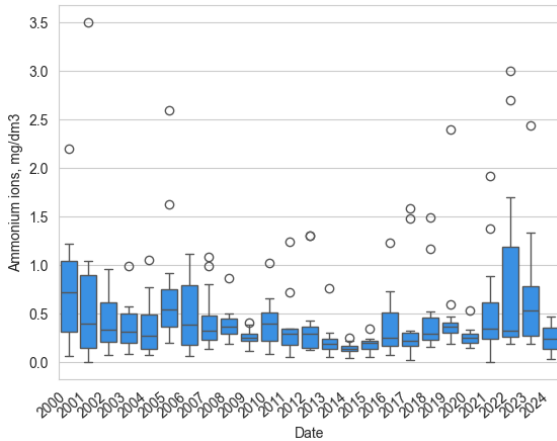
ПС №3 р. Південний Буг, 692 км,
с. Щедрове, Щедрівське вдсх.



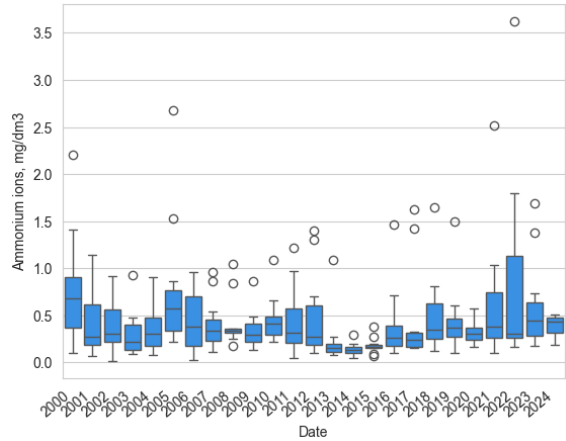
ПС №2 р. Південний Буг, 711 км,
сmt. Меджибіж, Меджибіжське вдсх



ПС №4 р. Південний Буг, 652 км,
м. Хмільник, питний в/з, вище міста



ПС №5 р. Південний Буг, 607 км, с. Гущинці, нижче
села , питний водозабір м.Калинівка



ПС №6 р. Південний Буг, 582 км, м. Вінниця, Сабарівське вдсх, питний в/з міста, вище міста

Рис.1. Діаграми розмаху за показником Амоній-іони у верхній течії р. Південний Буг

Ризик перевищення ГДК для водних об'єктів ($10,0 \text{ мг/дм}^3$) за показником нітрат-іони присутній і певній мірі, оскільки за 24 роки спостережень (з 01.01.2000 р. до 20.04.2024 р.,) на пості спостережень №6 (р. Південний Буг, 582 км, м. Вінниця, Сабарівське вдсх, питний в/з міста, вище міста) цей показник перевищував ГДК у трьох із них, зокрема 2013, 2014 та 2021 роках.

Природнім механізмом очищення вод забруднених нітрогеновмісними сполуками з сільськогосподарських джерел, які потрапляють у водні об'єкти є природні та штучні водно-болотні угіддя, розмішені у прибережній захисній смузі [5]. Крім очисної функції водно-болотні угіддя особливо важливі для збереження біорізноманіття.

Висновки

Для визначення тенденцій зміни параметрів якості річки Південний Буг доцільно використано методи дистанційного зондування Землі з використанням супутників Європейського космічного агентства Sentinel. Дистанційні знімки з супутника у видимому і ближньому інфрачервоному діапазоні дозволили ідентифікувати в часі погіршення якості водних об'єктів, масове цвітіння фіто-планктону, заростання водойм певними видами вищих водних рослин. Для того, щоб встановити причину цих явищ було здійснено їх співставлення з результатами вимірювань параметрів на міс-ці, отриманих з відкритих ресурсів Державного агентства водних ресурсів України. За результатами вимірювань виявлено значне перевищення показників за показниками нітрогеновмісних сполук у верхній течії Південного Бугу, що очевидно призводило до явищ масового цвітіння фітопланктону і розвитку вищих водних рослин. Проведено статистичну обробку результатів вимірювань нітрогеновмісних сполук за відкритими даними Державного агентства водних ресурсів України та оцінено екологічні ризики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кватернюк С. М., Іщенко В. А., Кватернюк О. Є. Оцінювання екологічного стану водних об'єктів м. Вінниці на основі показників біоіндикації по фітопланктону. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2011. № 6. С. 13–16.
2. Кватернюк С. М. Контроль екологічної безпеки стічних вод за допомогою мультиспектрального методу та біоіндикації по фітопланктону. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2017. № 6. С. 26–33.
3. Кватернюк С. М., Петрук В. Г. Мультиспектральні методи та засоби комп'ютеризованого екологічного моніторингу водних об'єктів : монографія [Електронний ресурс]. Вінниця : ВНТУ, 2023. 314 с. – 8,4 Мб. <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/774>
4. Погребенник В. Д., Петрук В. Г., Паламар М. І., Походило Є. В., Кватернюк С. М. Системи оперативного контролю інтегральних параметрів водного середовища. Т. 1. Математичне моделювання та принципи побудови систем оперативного контролю : колективна монографія. Житомир : Видавничий дім «Бук-Друк», 2021. 416 с.
5. Кватернюк С. М., Мандебура С. В., Латуша Д. Р. Підвищення ефективності очищення сільськогосподарських дренажних вод з використанням штучних водно-болотних угідь. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2023. № 1(34). С. 183–189. doi: 10.31649/2311-1429-2023-1-183-189.
6. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України. Державне агентство водних ресурсів України. <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kvaternuk@vntu.edu.ua.

Мандебура Святослав Васильович — викладач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини, Умань. e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Латуша Дмитро Русланович — аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dima.latusha27@gmail.com.

Максименко Максим Павлович — аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: obzzorator@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii Mykhailovych — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kvaternuk@vntu.edu.ua.

Mandebura Sviatoslav Vasylovych —Teacher of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of their teaching of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Latusha Dmytro Ruslanovych — Post-Graduate Student of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dima.latusha27@gmail.com.

Maksimenko Maxim Pavlovich — Post-Graduate Student of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: obzzorator@gmail.com.