

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ СПОЛУКАМИ АЗОТУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У СТВОРІ Р. КИРГИЖ-КИТАЙ -С. МАЛОЯРОСЛАВЕЦЬ

Одеський національний морський університет

Анотація

За допомогою критерію чутливості території до забруднення сполуками азоту виявлена зона, чутлива до забруднення нітрогеном у створі Киргиз-Китай-с. Малоярославець. Критерій чутливості до нітрогену k_n за багаторічний період становив 7,11, середньорічні значення змінювалися від 17,38 (2015) до 0,52 (2003). За критеріями чутливості до нітратного забруднення вразливість території характеризується як чутлива до нітратного забруднення у окремі періоди (зона ризику у окремі періоди). У 20 % установлений ризик недосягнення доброго екологічного стану вод.

Ключові слова: критерій чутливості, забруднення сполуками азоту, зона ризику.

Abstract

Using the criterion of sensitivity of the territory to pollution by nitrogen compounds, an area sensitive to nitrogen pollution in the Kyrgyz-China-s area was identified. Maloyaroslavets. The criterion for sensitivity to nitrogen k_n for many years was 7.11, the average annual values ranged from 17.38 (2015) to 0.52 (2003). According to the criteria of sensitivity to nitrate pollution, the vulnerability of the territory is characterized as sensitive to nitrate pollution in certain periods (risk zone in certain periods). 20% have a risk of failing to achieve good ecological status of waters.

Keywords: sensitivity criterion, nitrogen contamination, risk zone.

Вступ

Директива № 91/676/ЄС (Нітратна директива) [1] має на меті захист водних ресурсів, шляхом попередження забруднення нітратами сільськогосподарськими джерелами та поширення кращих сільськогосподарських практик. Ця Директива тісно пов'язана з Рамковою водною Директивою № 2000/60/ЄС [2]. Нітратна директива має на меті зниження забруднення води, викликаного чи індукованого нітратами з сільськогосподарських джерел, та запобігання подальшому забрудненню, що, в свою чергу, передбачає виявлення вод, забруднених нітратами (чи таких, що мають ризик такого забруднення, зокрема, за критерієм досягнення показника 50 мг/л концентрації нітратів), встановлення вразливих зон (вразливих до забруднення нітратами), що може значно сприяти попередженню евтрофікації водних об'єктів в Україні та їх забруднення нітратами [3].

Киргиз-Китай є транскордонною річкою, яка бере початок на північ від села Твардіца (Молдова), а потім виходить на територію України в межах Болградського та Ізмаїльського районів Одеської області. Довжина річки 64 км (в межах України – 52,5 км), площа водозбірного басейну 725 км². Впадає в озеро Китай на північний схід від села Старі Трояни (басейн Дунаю). Живлення дощове та снігове [4]. Вода сульфатно-хлоридно-натрієва. Мінералізація 1,9 – 3,7 г/л. Льодостав триває у січні – лютому, водопілля – у лютому, березні. По берегах річки розташовані п'ять населених пунктів. Стік зарегульований, річище перегороджене 4-ма греблями, є 4 ставки [5]. Вода використовується на сільськогосподарські та побутові потреби. На водозборі річки спостерігаються явища підтоплення сільгоспугідь та прилеглих територій. Село Малоярославець знаходиться на кордоні із Молдовою. Спостереження виявили регулярні забруднення з боку молдавських виноробних підприємств “Золотой аист” и “Молдавский стандарт” та комунальними стоками с. Твардіца [5].

Метою роботи є оцінка забруднення сполуками азоту та установлення можливості досягнення екологічних цілей (добрий екологічний статус) згідно із вимогами водної Рамкової Директиви та Нітратної директиви. Завданнями роботи є виявлення зон чутливих до забруднення сполуками азоту. Основою розрахунків є дані гідрохімічних спостережень Басейнового Управління водними ресурсами річок Причорномор'я та Нижнього Дунаю в створі Киргиз-Китай-с. Малоярославець за період 2003 – 2018 роки. Кожне спостереження виконувалося 1 раз на квартал, загальна кількість спостережень склала 55, у деякі періоди річка пересихала.

Результати дослідження

Водна Рамкова Директива [2] та Нітратна Директива [1] визначили граничне значення вмісту сполук азоту у воді (50 мг / дм³ або 11,3 мгN / дм³). З метою кількісної оцінки чутливості річок до забруднення сполуками азоту використовується сума концентрацій іонів азоту у воді (мгN / дм³). Сумарне значення концентрацій розглядається як критерій чутливості:

$$k_n = \text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-, \quad (1)$$

де k_n – критерій чутливості території до забруднення сполуками азоту;

NH_4^+ – концентрація азоту амонійного, мгN / дм³;

NO_2^- – концентрація азоту нітритного, мгN / дм³;

NO_3^- – концентрація азоту нітратного, мгN / дм³.

Критерій чутливості до забруднення нітрогенами k_n у створі Киргиж-Китай-с. Малоюрославець наведений у табл. 1.

Таблиця 1. Критерій чутливості до забруднення нітрогенами k_n у створі Киргиж-Китай-с. Малоюрославець (знак «-» показує, що річка була у пересохлому стані)

Роки	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
2003	0,77	0,27	-	-
2004	1,98	0,30	0,33	0,54
2005	1,53	-	-	-
2006	4,29	0,57	-	0,33
2007	0,74	0,45	1,75	17,27
2008	6,55	1,02	1,75	17,60
2009	1,86	3,74	0,98	3,06
2010	9,16	5,21	4,48	22,08
2011	17,17	24,39	-	0,71
2012	13,27	3,91	-	1,49
2013	13,10	3,04	24,26	0,00
2014	9,73	1,99	3,31	24,10
2015	6,65	0,90	56,34	5,64
2016	2,32	1,94	1,61	0,24
2017	1,51	0,96	4,80	27,85
2018	7,83	7,33	5,99	1,64

Чутливою до дії сполук азоту зоною вважається територія річкового басейну, розташована нижче водного масиву, де встановлено перевищення порогового значення, яке становить 11,3 мгN/дм³. Оцінки критерію показали, що для МПВ (масиву поверхневих вод), яким є ділянка річки у створі Киргиж-Китай-с. Малоюрославець, випадки перевищення критичного значення 11,3 мгN/дм³ спостерігалися у окремі роки, переважно у четвертому кварталі (жовтень, листопад, грудень) та у першому кварталі (січень, лютий, березень), коли формуються і проходять осінньо-зимові паводки або весняне водопілля (табл. 1).

Якщо $k_n > 11,3$ мгN / дм³, то розглядувана зона визначається як “чутлива до нітратного забруднення”, тобто вона відноситься до зони ризику недосягнення водним об’єктом “доброго екологічного стану”. Критерій чутливості до нітрогену k_n у пункті Малоюрославець за багаторічний період становив 7,11, середньорічні значення змінювалися від 17,38 (2015) до 0,52 (2003). За критеріями чутливості до нітратного забруднення вразливість території характеризується як чутлива до нітратного забруднення у окремі періоди (зона ризику у окремі періоди) (рис. 1).

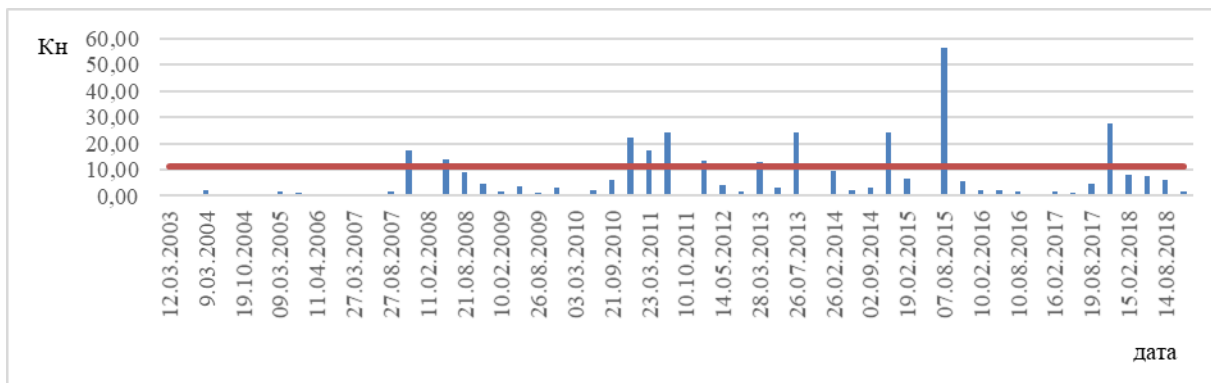


Рис.1. Хронологічний хід критерію чутливості до нітратного забруднення у пункті спостережень р. Киргиж-Китай-с. Малоюрославець, дані добових спостережень

Найбільший вклад у забруднення нітрогенами вносить азот нітратів. У більшості випадків забруднення формується перевищенням ГДК (гранично допустимої концентрації) рибогосподарського використання вмістом у воді нітратів (NO_3) (рис. 2), та тільки у листопаді 2014 та серпні 2015 - перевищенням ГДК вмістом амонію (NH_4). Переважання у воді вмісту азоту нітратного свідчить про дифузне забруднення вод сполуками азоту.

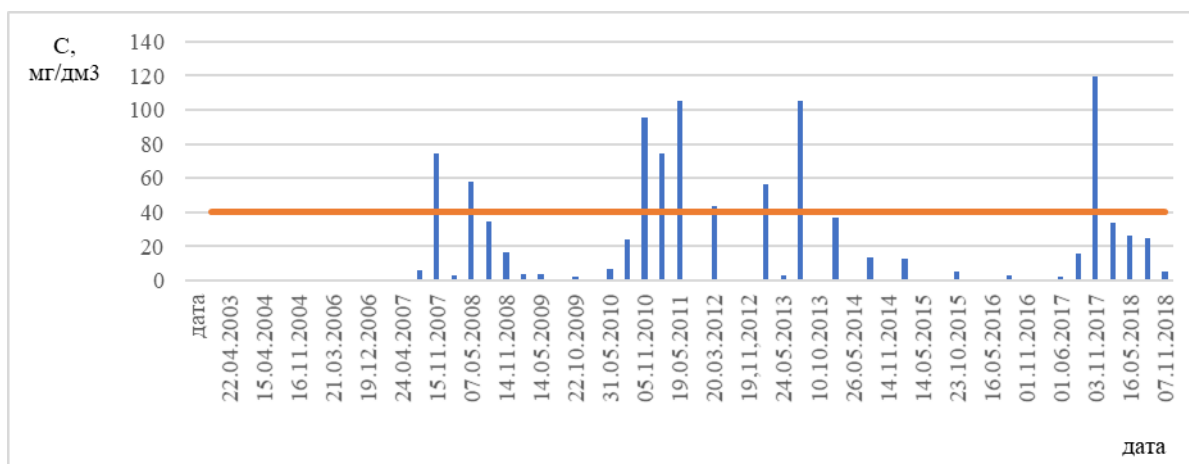


Рис.2. Хронологічний хід концентрації азоту нітратного у пункті спостережень р. Киргиж-Китай-с. Малоюрославець, дані добових спостережень

Емпірична ймовірність прояву чутливості до забруднення нітрогеном становить трохи більше 20 % (рис. 3), тобто установлений ризик недосягнення доброго екологічного стану вод.

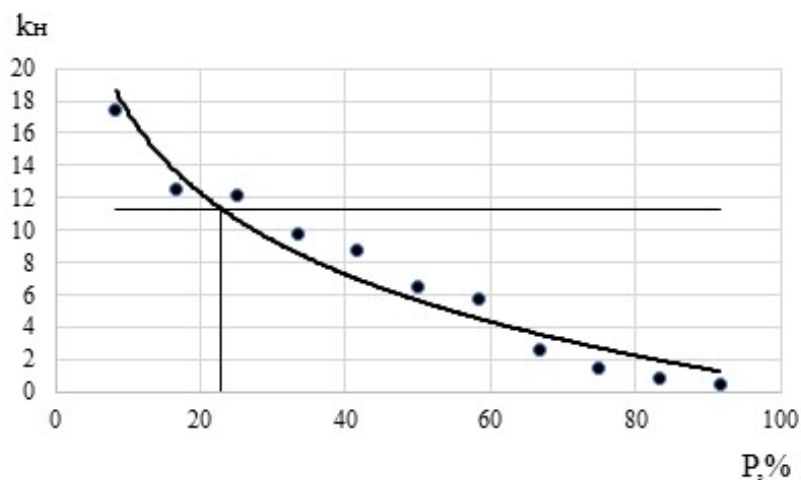


Рис. 3. Емпірична крива розподілу забезпеченостей критерію чутливості k_n до забруднення сполуками азоту у пункті спостережень Киргиж-Китай - с. Малоюрославець

Висновки

Нітратна директива спрямована на зменшення забруднення вод нітратними сполуками від розподілених джерел сільськогосподарського походження і має подвійну ціль – зменшення забруднення вод від дії сільськогосподарських джерел та запобігання такому забрудненню у майбутньому. Вагомим інструментом зниження негативного впливу надходження забруднених вод від сільськогосподарських джерел на стан водних ресурсів є визначення зон, вразливих до дії нітратних сполук. Встановлено, що у 20 % випадків у басейні річки Киргиж-Китай в окремі періоди (в основному, в осінньо-зимовий період) формується зона, чутлива до забруднення нітрогеном, тобто установлений ризик недосягнення доброго екологічного стану вод в окремі періоди. З огляду на це, важливим є впровадження у практику сільськогосподарського виробництва положень Нітратної директиви.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Water pollution: The Nitrates Directive // Environment / European Commission. URL:http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/index_en.html (дата звернення: 30.07.2021)
2. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Current consolidated version: 20/11/2014. <http://data.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>
3. Україна та угода про асоціацію. Моніторинг виконання 2014-2018. ГО «Український центр європейської політики». 2018. С. 177-178. https://www.kas.de/documents/270026/270075/Report_2014-2018_WEB_FINAL.pdf/43f0a18a-cefa-ae6f-a74b-5b31a2e9a9b7?version=1.0&t=1545056719054
4. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B6-%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9>
5. Екологічний паспорт. Одеська область. 2018. <https://mepr.gov.ua/news/34452.html>

Даус Марія Євгенівна - канд. геогр. наук, доцент кафедри «Безпека життєдіяльності, екологія та хімія», Одеський національний морський університет. E-mail: dme2468@gmail.com

Daus Maria E. - PhD, Associate Professor of Department of Safety of Life, Ecology and Chemistry, Odesa National Maritime University, Odesa. E-mail: dme2468@gmail.com