

*В.Н. Трохимец*

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИТОРАЛЬНОГО ЗООПЛАНКТОНА НИЖНЕЙ ЧАСТИ КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Представлены результаты летних исследований литорального зоопланктона нижней части Киевского водохранилища. Приведены данные относительно видового состава, биотопического распределения и количественных показателей разных групп литорального зоопланктона. Выявлены один новый вид коловраток для фауны Украины и два новых вида коловраток – для фауны Киевского водохранилища.

*Ключевые слова: литоральный зоопланктон, Киевское водохранилище, эколого-фаунистический анализ*

*V.N. Trokhymets*

Taras Shevchenko National University, Kyiv, Ukraine

### THE CURRENT STATE OF THE LITTORAL ZOOPLANKTON OF THE LOWER PART OF THE KIEV RESERVOIR

The results of summer research littoral zooplankton of the lower part of the Kiev reservoir. Information is resulted in relation to species composition, habitat distribution and quantitative indicators of different groups of littoral zooplankton. Identified a new type of rotifer fauna of Ukraine and two new species of rotifer fauna of the Kiev reservoir.

*Keywords: littoral zooplankton, Kiev reservoir, ecological and faunal analysis*

УДК 551.464

Ю.С. ТУЧКОВЕНКО<sup>1</sup>, Ю.І. БОГАТОВА<sup>2</sup>, О.А. ТУЧКОВЕНКО<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Одеський державний екологічний університет МОН України

вул. Львівська, 15, Одеса, 65016, Україна

<sup>2</sup>Інститут морської біології НАН України

вул. Пушкінська, 37, Одеса, 65011, Україна

## СУЧАСНИЙ ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ

---

Наведено характеристику сучасного гідрохімічного режиму Тилігульського лиману за результатами досліджень, виконаних у ХХІ ст. Зроблено висновок, що його основні риси визначаються особливостями формування водного балансу лиману. Збільшення річкового стоку до лиману може сприяти зростанню первинного продукування органічної речовини, а надходження морських вод через канал «лиман – море» має оздоровчий вплив на екосистему.

*Ключові слова: Тилігульський лиман, сучасний гідрохімічний режим, чинники формування*

Тилігульський лиман (46°39,3' – 47° 05,3' пн.ш., 30°57,3' – 31°12,7' сх.д.) Північно-Західного Причорномор'я має значні природні ресурси [2]. Для їхнього збереження акваторію лиману разом з прилеглими територіями включено до природно-заповідного фонду України. В північну частину лиману впадає р. Тилігул, а південна частина лиману сполучається з морем штучним каналом довжиною 3,5 км, який функціонує 3-4 місяці на рік (квітень–липень). Незважаючи на те, що на узбережжі лиману відсутні потужні антропогенні джерела забруднення вод, його гідроекологічному режиму притаманна низка проблем, одна з яких – евтрофікація вод [2].

Мета роботи полягає в аналізі сучасного гідрохімічного режиму лиману та визначенні впливу на нього стоку р. Тилігул, водообміну з морем через штучний канал «лиман-море».

### Матеріал і методи досліджень

Для характеристики гідрохімічного режиму Тилігульського лиману використовувалися результати досліджень, виконаних в період 2002-2010 рр. фахівцями Інституту біології моря (ІБМ) НАН України. Комплекс досліджень включав в себе визначення концентрацій розчинених мінеральних форм азоту ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) і фосфору ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), загального і органічного азоту ( $\text{N}_{\text{заг}}$ ,  $\text{N}_{\text{орг}}$ ) та фосфору ( $\text{P}_{\text{заг}}$ ,  $\text{P}_{\text{орг}}$ ), розчиненої органічної речовини ( $\text{POP}$ ) за перманганатною окиснюваністю, розчиненого кисню ( $\text{O}_2$ ).

Для оцінки впливу зовнішніх чинників, що формують гідрохімічний режим лиману, використовувалися результати визначення концентрації біогенних речовин у водах р. Тилігул в період 2001-2011 рр., виконані з дискретністю 1 раз в сезон в пункті «сміт Березівка», розташованому за 5 км від верхів'я лиману, а також дані ІБМ НАНУ про мінливість гідрохімічних характеристик морських вод на ділянці північно-західної частини Чорного моря поблизу Григорівського лиману.

### Результати досліджень та їх обговорення

Середню за багаторічний період внутрішньорічну мінливість концентрацій мінеральних та органічних форм азоту і фосфору, а також  $\text{POP}$  у водах 5-метрового приповерхневого шару лиману наведено на рис. 1.

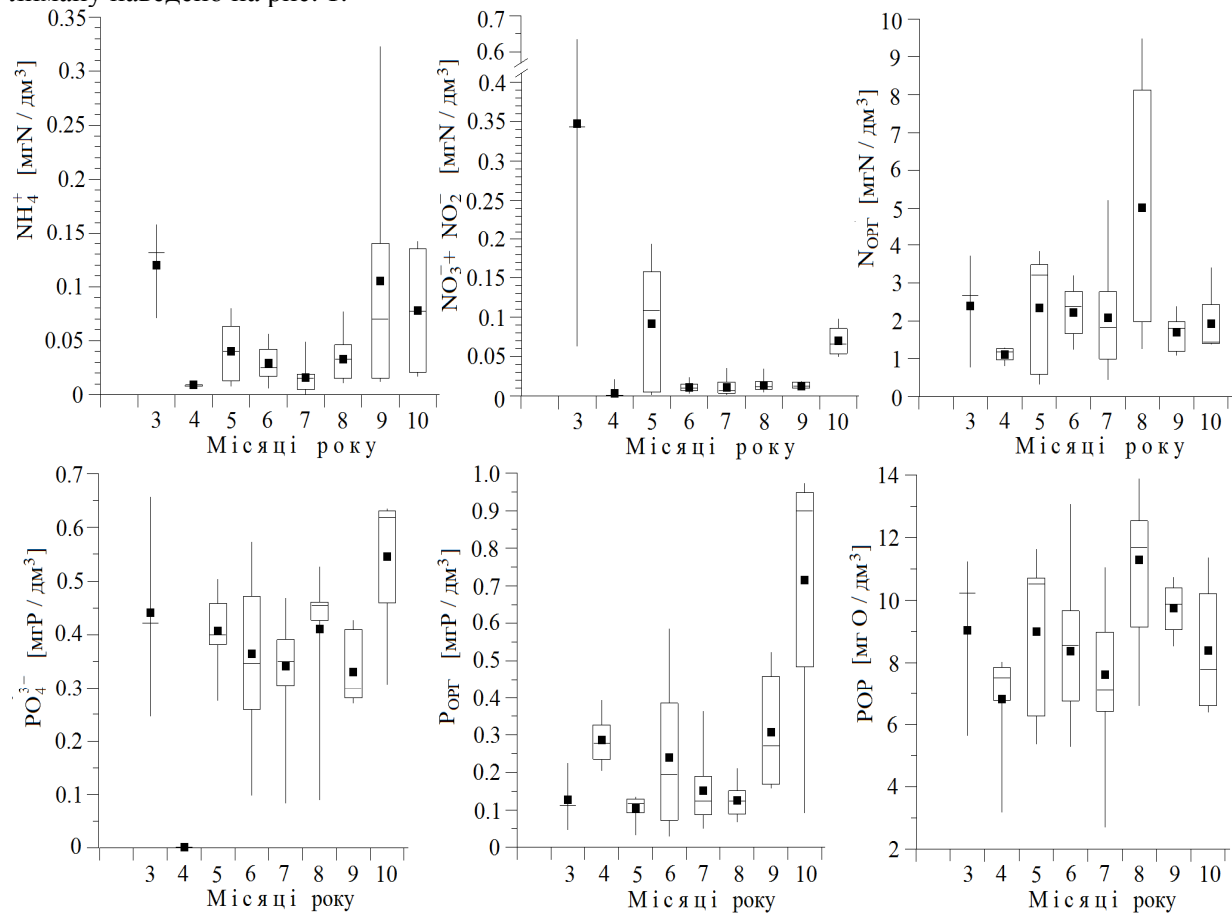


Рис. 1. Внутрішньорічна мінливість концентрацій мінеральних і органічних форм азоту й фосфору та  $\text{POP}$  у Тилігульському лимані за усередненими щомісячними величинами за період 2002–2010 рр. Наведено мінімальні, максимальні, медіанні (риска) і середні (чорні квадрати) величини, а також значення 25 % та 75 % квантилей (нижня та верхня межі прямокутників)

Характерна особливість гідрохімічного режиму вод лиману полягає в незбалансованості екосистеми за вмістом основних біогенних елементів – азоту і фосфору. Співвідношення між концентраціями азоту та фосфору  $\text{N} : \text{P}$  у водах лиману, розраховане за багаторічними середньомісячними величинами, становить в середньому 1:10 для неорганічних форм, 9,5:1 –

для органічних форм, 3:1 – для загальних азоту та фосфору, при стандартному співвідношенні для органічної речовини планктону 7,2:1 [1]. Це свідчить про лімітування мінеральним азотом первинного продукування органічної речовини автотрофами, а також про домінування у складі органічного азоту стійкої до біохімічного окиснення фракції зі значно меншою швидкістю мінералізації, ніж для органічного фосфору.

Середньобагаторічні сезонні концентрації біогенних речовин у водах р. Тилігул наведено на рис. 2. При їхньому порівнянні з відповідними даними для вод Тилігульського лиману, наведеними на рис. 1, впливає, що річковий стік є визначальним джерелом надходження до лиману мінеральних форм азоту, зокрема в літньо-осінню пору року. Водночас, концентрації органічного і, особливо, мінерального фосфору в річкових водах протягом усього року нижчі, ніж в лимані.

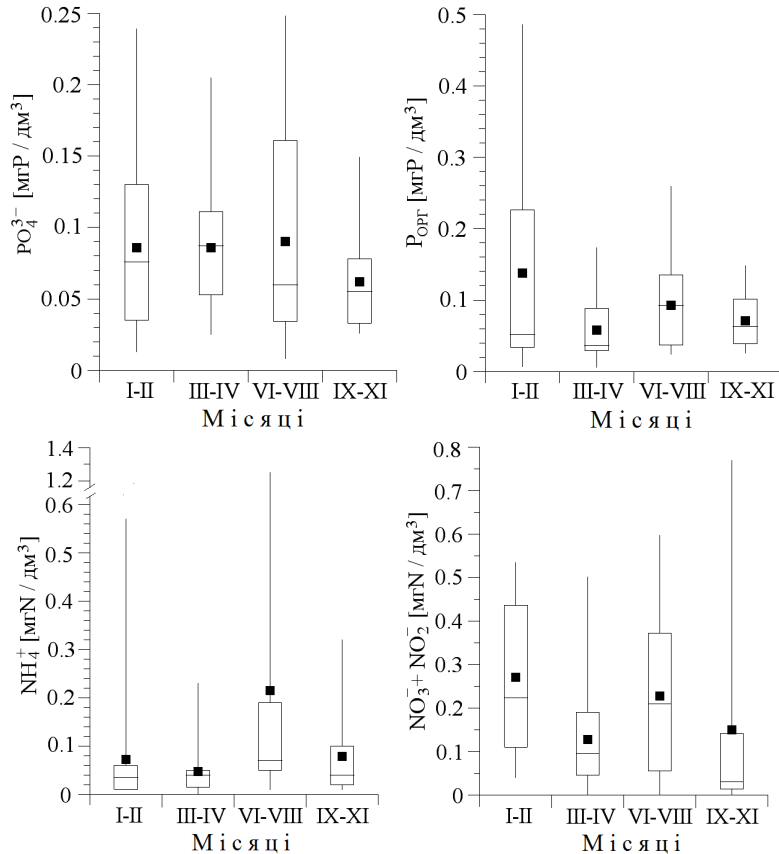


Рис. 2. Сезонна мінливість концентрацій мінерального та органічного фосфору, мінеральних форм азоту в воді р. Тилігул в період 2001–2011 рр. за результатами досліджень в пункті «с/мт Березівка»

Внутрішньорічну мінливість досліджуваних гідрохімічних показників морської води показано на рис. 3. Слід зазначити, що наведені для квітня та серпня величини отримано на основі поодиноких вимірювань, виконаних у 2005 та 2014 рр., і тому вони статистично незабезпечені. З порівняння середніх значень гідрохімічних характеристик, наведених на рис. 1, 3, витікає, що надходження морських вод до лиману зумовлює в цілому «оздоровчий» ефект для екосистеми лиману з позицій евтрофікації. В морських водах міститься менше органічних речовин, фосфатів, ніж у водах лиману.

Дещо вищі концентрації нітратів у морській воді в літні місяці можуть призводити до збільшення продукції органічної речовини в південній частині лиману, однак це збільшення буде незначним.

Одна з головних гідроекологічних проблем Тилігульського лиману – це розвиток влітку дефіциту кисню (гіпоксії) у водах придонного шару глибоких ділянок акваторії лиману, а також на мілководді в нічний час при штилі і сильному прогріві води. На ділянках центральної і південної частин лиману, де розташовані глибокі улоговини в рельєфі дна, наявність навіть

слабко вираженої температурної стратифікації вод у літній період року призводить до розвитку гіпоксії, а за наявності різко вираженого термокліну, як наприклад у 2010 р., виникає аноксія. На прибережному мілководді за штильових умов влітку в результаті інтенсивного дихання і біохімічного окиснення відмерлих залишків макрофітів концентрація розчиненого у воді кисню в нічний час може знижуватися до мінімальних значень, які відповідають гіпоксійним умовам [2].

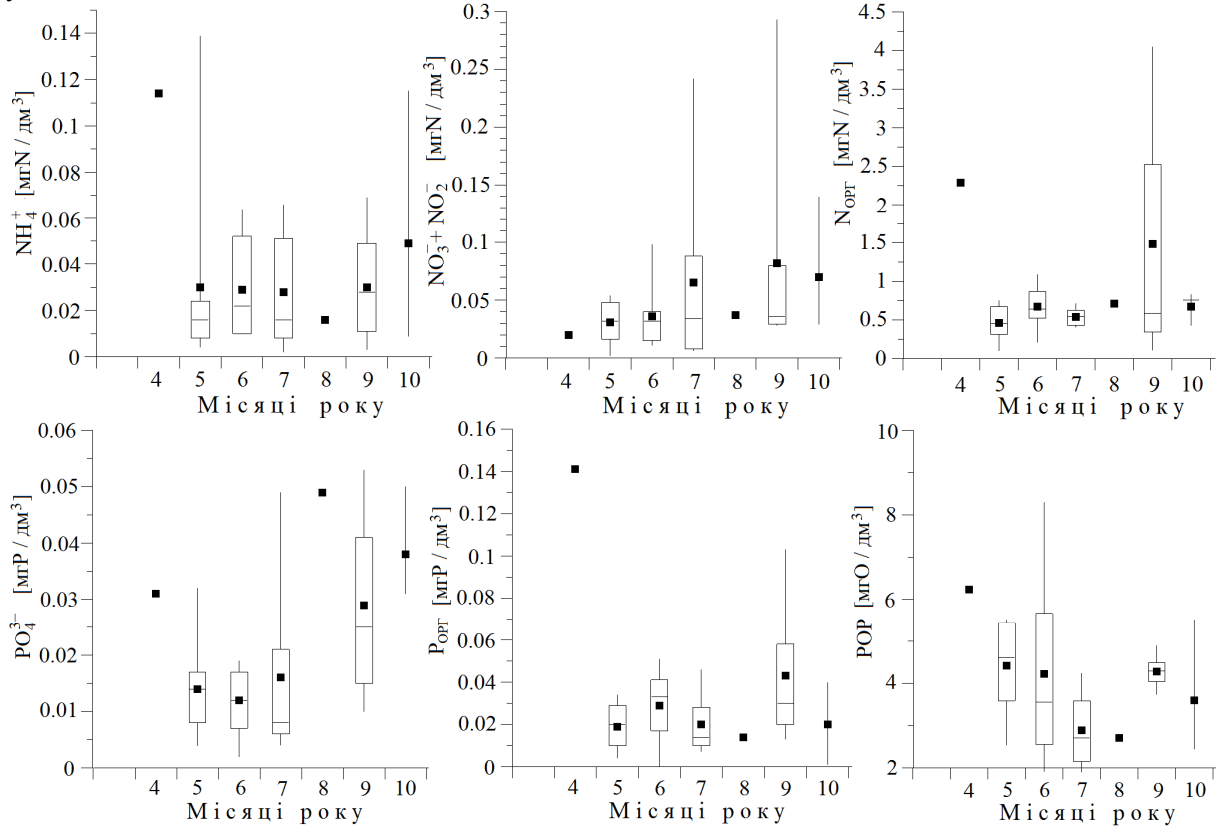


Рис. 3. Внутрішньорічна мінливість концентрацій мінеральних і органічних форм азоту й фосфору та *POP* на ділянці моря поблизу Григорівського лиману за усередненими щомісячними величинами за період 2004–2014 рр.

Для оцінки якості вод Тилігульського лиману використовувалася методика [3]. Індeksi показників вмісту сполук біогенних елементів і органічних речовин, розраховані за середньобагаторічними місячними значеннями гідрохімічних характеристик вод, дозволяють класифікувати лиман як евтрофну, β"-мезосапробну, слабо забруднену водою III класу, 4 категорії якості води. Це зумовлено високими концентраціями в водах лиману мінерального і загального фосфору, органічного азоту, *POP*. В той же час, середні концентрації мінерального азоту відповідають I класу, 1 категорії якості вод. Загальний екологічний стан вод лиману класифікується як задовільний.

### Висновки

Порівняння деяких гідрохімічних показників стану морських, лиманних та річкових вод дозволяє зробити висновок, що основні риси гідрохімічного режиму Тилігульського лиману значною мірою визначаються особливостями формування його водного балансу. Біогенні елементи, що надходять із зовнішніх джерел, насамперед з прісним стоком з водозбірної басейну лиману, протягом багатьох років акумулюються в ньому через інтенсивні втрати водного об'єму на випаровування влітку [2]. Цьому сприяє також режим експлуатації сполучного каналу, за якого надходження морських вод у травні-липні лише компенсує дефіцит прісного балансу лиману, але не забезпечує витік води з лиману в море в помітних обсягах.

На даний час первинне продукування органічної речовини в лимані влітку стримується відносно низькими концентраціями мінерального азоту. Але наслідком цього є накопичення в лимані мінеральних і органічних сполук фосфору. Оскільки головним джерелом надходження до лиману мінерального азоту є прісний стік з водозбірного басейну, то збільшення останнього може призводити до спалаху біомаси фітопланктону, порушення балансу продукційно-деструкційних процесів у екосистемі, поглибленню гіпоксійних і виникненню аноксійних явищ.

Надходження морських вод до лиману зумовлює в цілому «оздоровчий» ефект для його екосистеми з позицій евтрофікації.

1. *Алекин О. А.* Химия океана: Учебное пособие / О. А. Алекин, Ю. И. Ляхин. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 343 с.
2. *Водні ресурси та гідроекологічний стан Тилигульського лиману: монографія / Ю. С. Тучковенко, Н. С. Лобода, О. М. Гриб [та ін.]; за ред. Ю. С. Тучковенко, Н. С. Лободи.* – Одеса : ТЕС, 2014. – 277 с.
3. *Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / А. В. Гриценко, О. Г. Васенко, Г. А. Верніченко [та ін.].* – Х. : УкрНДІЕП, 2012. – 37 с.

*Ю.С. Тучковенко<sup>1</sup>, Ю.И. Богатова<sup>2</sup>, О.А. Тучковенко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Одесский государственный экологический университет, Украина

<sup>2</sup>Институт биологии моря НАН Украины, Одесса

### СОВРЕМЕННЫЙ ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ТИЛИГУЛЬСКОГО ЛИМАНА

Приведена характеристика современного гидрохимического режима Тилигульского лимана по результатам исследований, выполненных в XXI в. Сделан вывод, что его основные черты определяются особенностями формирования водного баланса лимана. Увеличение речного стока в лиман может способствовать росту первичного продуцирования органического вещества, а поступление морских вод через канал «лиман–море» оказывает оздоровительное воздействие на экосистему.

*Ключевые слова: Тилигульский лиман, современный гидрохимический режим, факторы формирования*

*Yu.S. Tuchkovenko<sup>1</sup>, Yu.I. Bogatova<sup>2</sup>, O.A. Tuchkovenko<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Odesa State Ecological University, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Marine of Biology of NAS of Ukraine, Odesa

### CONTEMPORARY HYDROCHEMICAL REGIME OF TILIGULSKIY LIMAN

The characteristics of contemporary hydrochemical regime of Tiligulskiy liman have been studied using data from observations in XXI<sup>st</sup> century. It has been concluded that liman main features are determined by the peculiarities of its water balance. Increase of river runoff into the liman could increase primary production of organic matter, while entrance of marine waters via the «liman–sea» channel has beneficial influence on the ecosystem.

*Kew words: Tiligulskiy liman, modern hydrochemical regime, controlling factors*