

# ХІМІЯ, БІОЛОГІЯ

*Курта Ю.Я., Прокопчук О.І.*

*Науковий керівник – проф. Грубінко В. В.*

## **ФАКТОРИ ПІДТРИМКИ ГОМЕОСТАЗУ ФОСФОРУ В ЕКОСИСТЕМІ МАЛОЇ РІЧКИ**

Досліджували сезонну динаміку вмісту фосфатів у воді малої річки (р. Серет, Тернопільська область) на ділянках з різним рівнем і характером антропогенного навантаження за період з I кварталу 2003 року по IV квартал 2013 року. Виявили, що рівень фосфатів у досліджуваних водоймах Тернопільської області постійно збільшується, хоча не перевищує гранично допустимих концентрацій. Встановили динамічні зміни вмісту сполук фосфору від низького до високого (в 10-15 разів), що повторюються з інтервалом в 3 роки (2005р., 2008р., 2011р.).

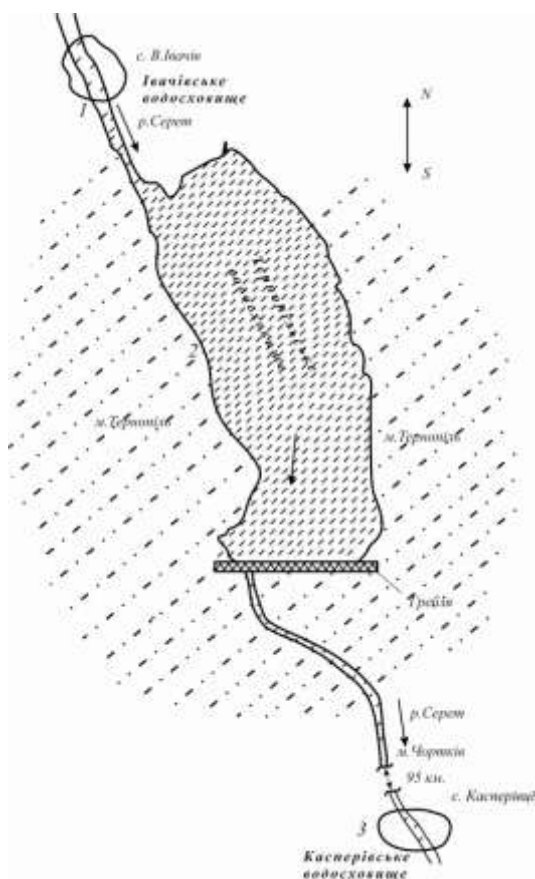
Хімічний склад води гідроекосистем – це результат швидкості надходження сполук хімічних елементів з водотоком і в складі поверхневого стоку та просторово-часової динаміки протікання геохімічних і біохімічних процесів в компонентах гідроекосистеми. Важливу роль в цій взаємодії відіграють сезонні зміни гідрокліматичних факторів і характер регулювання стоку. Ці зміни впливають на формування умов розбалансування малого кругообігу речовин і їх накопичення з віддаленими наслідками, такими як евтрофікація водойми, що лімітується в першу чергу вмістом сполук фосфору у воді [1]. З одного боку фосфор є необхідним елементом, який визначає продуктивність водної екосистеми, а з іншого – надлишковий вміст фосфорних сполук у водоймі призводить до підвищення рівня її трофності та поступової деградації [2].

**Метою даного дослідження** стало вивчення сезонної динаміки вмісту фосфатів у воді малої річки на ділянках з різним рівнем і характером антропогенного навантаження.

**Матеріали та методи дослідження.** Для виявлення вмісту фосфатів у воді річки р. Серет (Тернопільська обл., Україна) були проаналізовані моніторингові дані в таких точках відбору: «аграрна територія» - АТ (1), що характеризується активним землеробством і тваринництвом, «урбанізована територія» - УТ (2) - частина річки, яка протікає в межах міста Тернопіль та «рекреаційна територія» - РТ (3) - територія заповідника. Розміщення вказаних територій відповідає порядку їх згадування за течією річки з півночі на південь на відстані 60-80 км одна від одної. Виділення вищеназаних територій було здійснено згідно еколого-географічного районування Тернопільської області [6], яке розроблено на основі впливу господарської діяльності людини на навколишнє середовище.

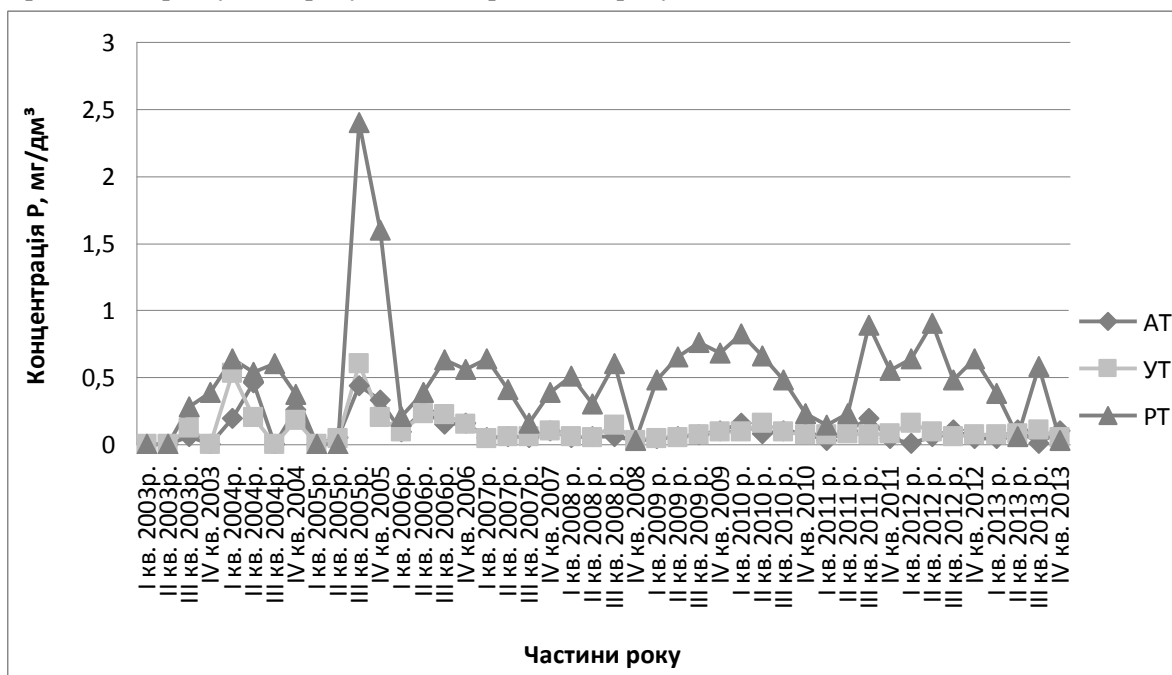
Визначення вмісту фосфатів здійснювали згідно методики [3], заснованій на взаємодії ортофосфату з молібдатом амонію в кислому середовищі у присутності сурм'яновиннокислого калію з утворенням фосфорномолібденової гетерополікислоти, яка при відновленні утворює «молібденову синь». Як відновник використовували аскорбінову кислоту.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Річні зміни вмісту фосфору у водних екосистемах визначаються режимом його надходження і умовами його трансформації у самій водоймі. Для вивчення закономірностей сезонних змін концентрацій сполук фосфору необхідні постійні режимні спостереження на протязі багаторічного періоду, оскільки в окремі роки коливання цього показника можуть суттєво відрізнятися. Найбільш надійне уявлення про закономірності коливань вмісту сполук фосфору протягом року дають типові графіки часових змін концентрацій фосфору, отримані усередненням результатів спостережень за різні роки.



**Рис. 1.** Картосхема розміщення точок відбору: 1 – АТ (Івачівське водосховище); 2 – УТ (Тернопільське водосховище) ; 3 – РТ (Касперівське водосховище).

В цій роботі проаналізовано вміст фосфатів у воді малої річки з різним рівнем антропогенного навантаження (аграрна діяльність, забруднення, рекреаційна діяльність) за період з I кварталу 2003 року по IV квартал 2013 року.



**Рис. 1.** Вміст фосфатів у досліджуваних водоймах залежно від рівня антропогенного навантаження.

Максимальна концентрація фосфору виявлена у воді р. Серет на РТ, яка в 10-15 разів вища порівняно з іншими досліджуваними ділянками. При цьому спостерігається щорічне збільшення вмісту фосфатів у III кварталі протягом 10 років, що пояснюється регенерацією фосфатів при відмиранні значної кількості фітопланктону через низький вміст кисню і значну евтрофікацію водойми. Крім цього, важливу роль у збільшенні рівня фосфатів відіграв поверхневий притік води у водойму із зливом забруднених фосфатами територій. Відхилення від «норми» у 2007 р., 2010 р. і 2012 р., а саме зниження вмісту фосфору у III кварталі, не можна пов'язати з гідрохімічними показниками водойми, оскільки практично всі із проаналізованих показників, а саме температура води, її кислотність, ХСК, БСК<sub>5</sub> характеризуються своєрідною стабільністю протягом року.

Зниження вмісту фосфору пов'язуємо з великою кількістю опадів та значним поверхневим стоком у вищеназваних роках. Мінімальна концентрація фосфору спостерігається у I кварталі протягом 10 років, що пояснюється переходом великої кількості рухомої форми фосфору у валову (нерухому) та її осіданням на дні водойми.

На інших ділянках р. Серет (АТ і РТ) прослідковується тенденція існування максимумів і мінімумів рівнів вмісту сполук фосфору в річці, що аналогічні динаміці у воді річки на РТ.

Встановлено динамічні зміни вмісту фосфатів від низького до високого (в 10-15 разів), які повторюються з інтервалом в 3 роки (2005 р., 2008 р., 2011р.), що не пов'язані з інтенсивністю надходження фосфорних сполук, а визначаються буферною ємністю екосистеми річки по відношенню до вмісту фосфатів та здатністю гідроекосистеми до самоочищення.

Аналіз таких показників як вміст кисню та БСК<sub>5</sub> протягом 1998-2002 років підтверджує існування динамічних змін сполук фосфору з інтервалом у 3 роки, а саме збільшення рівня фосфорних сполук у 1998-1999 рр. та 2002 році. Зміни рівня коливання фосфатів пояснюються також біохімічною активністю донних відкладів, споживанням їх запасів минулих років, коливаннями температури, розчиненого кисню, сухим залишком, кислотністю води, ХСК, БСК<sub>5</sub> і т.д.

Згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» за період з 2003р. по 2013р. вода АТ та УТ змінилася з «помірно забрудненої», що відповідає евтрофному типу водойми, до «чистої» з рівнем трофності – мезотрофні; а вода РТ за той самий період змінилася з «дуже брудної», що відповідає гіпертрофному типу водойми, до «помірно забрудненої» з рівнем трофності – евтрофні.

**Висновки.** Порівнюючи якість води на наявність в ній фосфатів в різних по навантаженню ділянках р. Серет можна стверджувати, що річка протягом 10 років постійного надходження забруднюючих речовин не втратила здатності до самоочищення.

Рівень фосфатів у досліджуваних водоймах Тернопільської області постійно збільшується, хоча не перевищує гранично допустимих концентрацій. Разом з тим, повна біологічна очистка води від фосфатів не відбувається, тому з періодичністю 3 роки вони акумулюються і змиваються в нижньому б'єфі річки, забруднюючи її рекреаційну частину. Оскільки остання знаходиться безпосередньо біля гирла річки перед впаданням в р. Дністер, то з одного боку, тут поки-що відбувається природна очистка води, але у випадку перевищення бар'єрних можливостей річки, є загроза додаткового забруднення дністровської водної екосистеми.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Булдовская О.Р. Трансформация соединений фосфора в пресноводных экосистемах: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук : 11.00.07/ Булдовская О.Р. – М., 1998. – 24 с.;
2. Кресин В.С., Полихронів Ш.Г. Предложение по установлению единого значения предельно допустимой концентрации (ПДК) для фосфатов в водоемах рыбохозяйственного назначения//Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2008. – №3, С. 53-55.;
3. Методика виконання вимірювань «Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації розчинених ортофосфатів фотометричним методом». МВВ081/12-0005-01 від 16.11.2001р. – 17 с.;

4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жулинський, О.П. Оксіук та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.;
5. Природні умови та ресурси Тернопільщини. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2011р. – 512 с.;
6. Янковська Л. Еколого-географічне районування Тернопільської області//Наукові записки ТНПУ ім. В.Гнатюка. Серія «Географія». – №2. – 2003. – С. 31-36.

*Каспрук Н.*

*Науковий керівник – доц. Морська Н.Л.*

## **ФІЛОСОФІЯ НАУКИ: СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК БІОЛОГІЇ В УКРАЇНІ**

Важливою складовою наукової системи є біологія, предмет якої включає усі прояви життя: будову і функції живих істот, їх природні угруповання, розповсюдження, походження та розвиток, зв'язки один з одним й з неживою природою. Біологія – найдавніша й найдиференційованіша галузь природознавства. Її фундаментальність та філософське значення відображені у видатних відкриттях, несподіваних рішеннях, сміливих гіпотезах. Вона приваблює увагу дослідників природи і філософів, збуджує мислення мільйонів людей, дає перспективу відкриття нових законів живої природи, вказує шляхи боротьби з важкими хворобами людини, впливає на продуктивність сільськогосподарського виробництва та вирішення проблем у продовольчих галузях, на біологію покладено відповідальність за рішення такої глобальної проблеми, як охорона живих ресурсів природи [1]. Звідси і випливає актуальність дослідження біології і зокрема такого складного, багатоманітного явища, як життя.

**Метою** даної розвідки є: аналіз особливостей становлення і розвитку біології в Україні.

Становлення і розвиток біології в Україні базувалися на самобутніх традиціях вітчизняної науки та класичних роботах відомих українських вчених-біологів [1]. Українці з давніх-давен ставилися до природи з любов'ю і повагою. Ще у язичницький період, на перший план виходять божества, котрі уособлюють сили природи, від яких залежить праця землероба [2]. У прадавні часи поширювалась, так звана, народна ботаніка і зоологія: широке застосування трав, коріння, різних відварів. Повчальні знання народної зоології, здобуті внаслідок спостереження за природою та життям тварин. Під народними назвами, ще й досі в Україні, фігурують окремі види або роди тварин і птахів. Наші предки володіли засобами боротьби із шкідливими рослинами, комахами, тваринами, птахами [3]. Численні заборони у первісних племен були спрямовані на охорону певної території, окремих видів рослин і тварин. Так з'явилися перші «заповідні урочища» [4]. Народні знання пращурів з ботаніки, зоології і ветеринарії засвідчують високу загальну культуру народу. Вони доводять глибоку мудрість і розважливість тих, хто віками відбирав і удосконалював прийоми й інтелектуальні надбання, які й дотепер служать людям.

У період Київської Русі особливою популярністю користувалася наука про живу природу, тобто основи біології, яка мала на той час описовий характер. Головним джерелом знань залишалася сама природа, а це спонукало до розвитку землеробства (знання селекції, обробки ґрунтів, щеплення рослин) і тваринництва (велика і мала рогата худоба, домашня птиця). З візантійських джерел давньоруські книжники черпали відомості про екзотичну флору і фауну (пальми, смоківниці, левів, верблюдів, слонів, носорогів, мавп, скорпіонів) [5]. Давньоруські хлібороби досконально знали свій виробничий цикл, продиктований змінами року. Вони розуміли, яку роль у вегетації рослин (і яких саме) відіграють метеорологічні умови і вміли передбачати їх. У них були надійні методи для сприяння нормальному розвитку і росту рослин – угноєння, ретельність обробки ґрунтів, певні елементи селекції, щеплення дерев, сівозміна тощо. Так само розвивалося й тваринництво. Стадо складалося з великої і дрібної рогатої худоби, коня, свині, віслюка. Русичі розводили різні види домашньої птиці (кури, гуси, качки, індики тощо), а також утримували собак і котів. Мисливство, рибальство і збиральництво – також сприяли освоєнню природних ресурсів і знайомству з дикою флорою і фауною [6].

З покоління в покоління передавалися в часи Київської Русі знання із фітотерапії. Не лише «народні цілителі», але й кожна господарка знала лікувальні властивості рослин і вміла готувати «зілля» – відвари, настої, чаї. Популярна в народі була «домашня фізіотерапія» – лазні, компреси, розтирання, масаж, укутування, «банки», клістири. Зціленням хворих займалися також ченці. У