

Відзив
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Семенюк Наталії Євгенівни на тему «Фітоепіфітон водних об'єктів
басейну Дніпра», подану на здобуття наукового ступеня доктора біологічних
наук зі спеціальності 03.00.17 – гідробіологія

Використання водних ресурсів призводить до забруднення більшості водних екосистем, які супроводжуються структурними перебудовами і змінами функціональних показників угруповань гідробіонтів. Зручним, інформативним і надійним біоіндикатором стану водного середовища і його змін є фітоепіфітон. На його видовий склад та особливості поширення впливає ряд факторів: характер субстрату, швидкість течії, характер русла, прозорість, хімізм води, антропогенне навантаження тощо. При цьому вивчення фітоепіфітону водойм і водотоків басейну Дніпра є актуальним як із фундаментальної, так і з прикладної точки зору, оскільки є вкрай важливими для розробки методів моніторингу та менеджменту екосистем за різних рівнів антропогенної трансформації, необхідних для забезпечення належного рівня їх функцій та екологічних сервісів. У сучасних умовах ці питання стають ще більш нагальними, виходячи з перспектив євроінтеграції України, що потребує адаптації вітчизняних методів оцінки стану водних екосистем до європейських стандартів та виділення референційних умов для масивів поверхневих вод;

З огляду на це, робота Семенюк Наталії Євгенівни є актуальною.

Встановлені закономірності формування таксономічного складу, чисельності, біомаси, продукційних характеристик фітоепіфітону, їх континуальності і дискретності у водоймах і водотоках басейну Дніпра, основні механізми, що забезпечують підтримання його гомеостазу в умовах сучасних змін водного середовища та визначають реакцію на вплив екологічних чинників, ілюструють значимість та важливість виконаної роботи, засвідчують її актуальність та практичне значення.

Наталія Євгенівна продемонструвала величезний обсяг одержаних багаторічних експериментальних даних, наполегливої праці на теренах гідробіологічної науки.

Проведений аналіз реалізації обраної дисертанткою теми засвідчує, що пророблена робота виявилася результативною як з наукового, так і практичного боку.

Існуюча науково-теоретична база – сучасні методи досліджень і новітні системи водоростей, освоєні дисертанткою, – уможливили поглиблене дослідження фітоепіфітону водних об'єктів басейну Дніпра, проведення інвентаризації таксономічного складу фітоепіфітону різнотипних водойм і водотоків басейну Дніпра на різних рівнях систематичної ієрархії; вивчення впливу природних чинників (прозорості води, гідрологічного режиму, мінералізації води) на таксономічні, кількісні показники і продуктивність фітоепіфітону водних екосистем басейну Дніпра; дослідження залежності продукційних характеристик фітоепіфітону від вмісту у воді мінеральних форм азоту і фосфору та дозволили охарактеризувати відгук фітоепіфітону на сучасні

зміни біогенного режиму; встановлення механізмів реакції фітоепіфітону на крупномасштабне спрацювання рівня води при виведенні з експлуатації Водоймища-охолоджувача ЧАЕС; з'ясування механізмів взаємодії фітоепіфітону з іншими біотичними компонентами водних екосистем – фітопланктоном та вищими водяними рослинами; встановлення закономірності континуальності і дискретності фітоепіфітону різнотипних водних екосистем басейну Дніпра: у системі «річка – руслове озеро – річка», в системі «лотичні умови – лентичні умови» на прикладі Дніпровського каскаду; з'ясування закономірностей відгуку фітоепіфітону на вплив глобальних кліматичних змін; дослідження механізмів підтримання гомеостазу фітоепіфітону у водних екосистемах басейну Дніпра з різним рівнем антропогенного навантаження; проведення апробації європейських підходів до оцінки стану водних екосистем і виділення референційних ділянок та ділянок із умовами, наближеними до природних, для різних масивів поверхневих вод басейну Дніпра за фітоепіфітоном.

Отримані дані різнобічно опрацьовані. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням. Біоетичні норми при написанні дисертації не були порушені. Позитивним у роботі є опис великого регіону досліджень.

Новизна наукових положень і результатів, отриманих особисто здобувачкою і поданих на захист, не викладає сумнівів. У фітоепіфітоні басейну Дніпра виявлено 715 видів водоростей (743 в. в. т., включаючи номенклатурний тип виду), із 263 родів, 116 родин, 56 порядків, 20 класів і 8 відділів, з яких 15 видів пеннатних діатомових є новими для флори України. Встановлено інтенсивність валової первинної продукції фітоепіфітону, деструкції органічних речовин, *P/B*-коефіцієнти, *A/R*-співвідношення для водосховищ Дніпровського каскаду.

Вперше доведено правомірність «теорії альтернативних стабільних станів» для водойм і водотоків басейну Дніпра, показано, що висока продуктивність фітоепіфітону характерна для «режиму прозорої води», а низька – для «режиму високої каламутності».

Вперше для дніпровських водосховищ встановлено основні залежності продукційних характеристик фітоепіфітону від температури води, включаючи її аномально високі показники, вмісту неорганічних сполук азоту і фосфору і зміни співвідношення N:P.

Детально з'ясовано вплив вищих водяних рослин на фітоепіфітон та механізми взаємодії в системі «фітопланктон ↔ фітоепіфітон», зокрема «цвітіння» води.

Вперше встановлено континуальність і дискретність фітоепіфітону у різнотипних водоймах і водотоках басейну Дніпра: у системі «річка – руслове озеро – річка», в системі «лотичні умови – лентичні умови» на прикладі головного і внутрішньокаскадних водосховищ Дніпровського каскаду.

Встановлено механізми, що визначають розвиток фітоепіфітону в сучасних умовах: зміна співвідношення відділів; перебудова домінуючих комплексів з монодомінантних на полідомінантні; міжрічні зміни видового складу; збільшення кількісного розвитку видів, здатних до фіксації атмосферного азоту; збільшення розвитку тіньовитривалих видів.

З'ясовано вплив крупномасштабного спрацювання рівня води у Водоймищі-охолоджувачі Чорнобильської атомної електростанції (ВО ЧАЕС) на фітоепіфітон. На основі аналізу фітоепіфітону показано, що зниження рівня води зумовило зміну альтернативного стабільного стану водойми з «режиму прозорії води» до «режиму високої каламутності», який характеризується «цвітінням» води планктонними синьозеленими водоростями і значним погіршенням світлових умов для розвитку контурних угруповань. Це в свою чергу призвело до переходу фітоперіфітону в інший стан динамічної рівноваги з біомасою, значно нижчою від вихідної.

На прикладі Київського водосховища проведено оцінку запасів і біопродукційного потенціалу фітоепіфітону в сучасний період. Вперше проведено апробацію європейських підходів до оцінки стану різнотипних водних екосистем басейну Дніпра за фітоепіфітоном. Доведено, що діатомові індекси, розраховані за фітоепіфітоном, репрезентативно відображають якість води, як важливий елемент стану водних екосистем басейну Дніпра. Запропоновано їх використання та включення в класифікаційні таблиці при інтерпретації даних, отриманих у ході державного моніторингу вод.

Практичне значення отриманих результатів. Встановлено перебудови в таксономічному складі, чисельності, біомасі, первинній продукції фітоепіфітону, які виникають у результаті дії механізмів гомеостазу у відповідь на зміни екологічних умов і можуть бути використані в якості репрезентативних біологічних показників регіональних і глобальних змін водного середовища.

Найбільш інформативними показниками, які можуть бути рекомендовані для моніторингу кліматичних змін, є співвідношення *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, *Cyanobacteria* у таксономічному складі та біомасі фітоепіфітону, валова первинна продукція, *A/R*-співвідношення та добові *P/B*-коефіцієнти.

Показано, що чисельність чи біомаса діатомових водоростей із родини *Rhopalodiaceae* може слугувати репрезентативним індикатором зниження співвідношення N:P і мати практичне застосування для оцінки і моніторингу забруднення водойм і водотоків басейну Дніпра біогенними елементами.

Вперше для басейну Дніпра на основі натурних даних щодо фітоепіфітону проведено вибір референційних ділянок та ділянок з умовами, наближеними до природних, для таких типів масивів поверхневих вод: велика річка на низовині в органічних породах в екорегіоні Східні рівнини; середнє озеро на низовині середнє за глибиною в органічних породах в екорегіоні Східні рівнини; дуже велика річка на низовині в силікатних породах в екорегіоні Східні рівнини; дуже велика річка на низовині в силікатних породах в екорегіоні Понтійська провінція; кандидати в істотно змінені масиви поверхневих вод.

Наведений в додатку список видів, включаючи 15 нових видів, розширює список флори водоростей України.

Апробація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи відображено в 40 наукових публікаціях, із них 23 – у фахових виданнях (у тому числі 4 колективні монографії, 12 статей – у закордонних виданнях, індексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких

9 статей опубліковано в журналах 3-го квартилю і 1 статтю – в журналі 2-го квартилю).

Дисертаційна робота Семенюк Наталії Євгенівни побудована за загальноновживаною схемою і включає анотацію, вступ, дев'ять розділів: перший розділ присвячений опису матеріалів і методів досліджень, сім розділів висвітлюють результати власних досліджень, дев'ятий розділ – узагальнюючо-аналітичний, список використаних джерел до кожного розділу, висновки та додатки. Дисертація викладена на 408 сторінках машинописного тексту, з яких 271 сторінку основного тексту. У тексті дисертації міститься 40 таблиць та 100 рисунків, список використаних джерел, який нараховує 343 найменування (латиною – 177).

Вступ (9 сторінок) написано відповідно до вимог ДАК МОН України. У ньому розгорнуто викладено актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовані об'єкт і предмет дослідження, мета та завдання досліджень, вказано зв'язок дисертації з науковими програмами, планами і темами, розкриті наукова новизна та практичне значення одержаних в роботі матеріалів, відображені дані про апробацію результатів досліджень, публікації і структуру дисертаційної роботи, а також зазначено особистий внесок здобувача.

Однак, у формулюванні мети роботи «з'ясувати механізми реакції фітоепіфітону на вплив природних, антропогенних і біотичних чинників» замість «природних» варто було взяти «абіотичних», що б відповідало класифікації екологічних чинників.

У Розділі 1 «Методологічні підходи і методи дослідження» (17 сторінок) наводяться методичні підходи щодо вивчення обраної теми роботи, загальна характеристика досліджених водних об'єктів, їх періодичність, а також географо-гідрологічні, морфометрично-гідрохімічні характеристики досліджуваних водойм та водотоків. Ідентифікація водоростей проводилася з використанням новітніх систем водоростей.

Проілюстровано цілеспрямоване охоплення поточними дослідженнями різнотипних водних екосистем басейну Дніпра із залученням сучасних гідробіологічних та порівняно-флористичних підходів щодо структури і функціонування фітоепіфітону.

Використання статистичних методів і пакетів прикладних програм підтверджує достовірність одержаних результатів.

Проте, доречним є представлення характеристики водних об'єктів та часового діапазону проведених на них досліджень у формі таблиці, що спрощувало б сприйняття інформації, оскільки в роботі обговорюється їх значна кількість.

Також варто було вказати загальну кількість проб, проаналізованих авторкою, що повніше ілюструвало б масштаб проведених досліджень.

Розділ 2 «Розвиток фітоепіфітону водойм і водотоків басейну Дніпра залежно від впливу природних чинників» (33 сторінки) засвідчує різнопланове вивчення та аналіз дисертанткою структури фітоепіфітону різнотипних водних об'єктів басейну Дніпра.

Наталією Євгенівною проаналізовано ключові природні чинники, які визначають якісний склад і продуктивність фітоепіфітону басейну Дніпра, до яких належать прозорість води, швидкість течії, кисневий режим і мінералізація води.

Встановлено, що фітоепіфітон чутливо реагує на зміни природних абіотичних чинників зміною якісних (видовий склад, співвідношення відділів), кількісних (біомаса) та продукційних показників (валова первинна продукція, співвідношення продукційних процесів).

Вперше проаналізовано зв'язок між прозорістю води і рівнем розвитку фітоепіфітону Дніпровських водосховищ в аспекті «теорії альтернативних стабільних станів» і показано, що висока продуктивність фітоепіфітону відповідає «режиму прозорої води», а низька – «режиму високої каламутності».

Показано суттєву роль течії у формуванні якісних і кількісних показників фітоепіфітону. Аналіз дисертанткою зв'язку між вмістом у воді розчинного кисню і біомасою фітоепіфітону показав, що біомаса досягала максимуму при кисневому насиченні близько 100%, а низькі її величини реєструвались як за дефіциту кисню (< 50%), так і за перенасичення (> 150%). Встановлено, що фітоепіфітон є надійним індикатором надходження клину солоної води з Дніпровсько-Бузького лиману до Пониззя Дніпра, при цьому реєструється підвищення індексу галобності, зниження частки видів-індиферентів і збільшення – видів-галофілів і мезогалобів.

Розділ 3 «Відгук фітоепіфітону на вплив антропогенних чинників» (35 сторінок). У цьому розділі авторкою представлено аналіз впливу антропогенних чинників на структуру фітоепіфітону. Показано, що в сучасних умовах вплив антропогенних чинників на фітоепіфітон водних екосистем басейну Дніпра в найбільшій мірі проявляється в зміні біогенного режиму, зокрема зниженні вмісту азоту, підвищенні вмісту фосфору і зменшенні співвідношення N:P. Відгуком фітоепіфітону є адаптація до поглинання атмосферного азоту шляхом збільшення кількісного розвитку видів з азотфіксуючими ендосимбіонтами. Іншим важливим аспектом антропогенного впливу Наталія Євгенівна зазначає масштабне спрацювання рівня води, яке призводить до суттєвої перебудови водоростевих угруповань та переходу водойми з «режиму прозорої води» до «режиму високої каламутності».

У розділі авторка наводить інформацію про «вміст загального азоту», але згідно сучасної хімічної номенклатури правильно використовувати назву не простої речовини «азот», а хімічного елементу «Нітроген» і відповідно вживати «вміст Нітрогену», не зважаючи на традиційність цього виразу в науковій літературі гідробіологічного профілю.

Розділ 4 «Зв'язок фітоепіфітону з біотичними чинниками» (38 сторінок).

У цьому розділі з'ясовано особливості впливу біотичних чинників (вищих водяних рослин і фітопланктону) на фітоепіфітон, і доведено, що вони мають важливе значення для вегетації фітоепіфітону водних екосистем басейну Дніпра.

Показано, що фітоепіфітон на занурених рослинах характеризується достовірно вищим таксономічним багатством, ніж на рослинах інших екологічних груп. Детально розглянуто взаємозв'язок між фітоепіфітоном та фітопланктоном, які формують динамічну систему. Вперше запропоновано методичний підхід для комплексної експрес-оцінки режиму освітлення в заростях занурених рослин, яка враховує вплив проективного покриття вищих водяних рослин і прозорості води.

На прикладі водойми Дніпровсько-Бузької естуарної екосистеми доведено, що в природній підсистемі (лиман) частка фітоепіфітону в структурі автотрофної ланки є значно більшою, ніж у штучній підсистемі (кар'єр).

Розділ 5 «Закономірності континуальності і дискретності фітоепіфітону різнотипних екосистем басейну Дніпра» (65 сторінок).

Встановлено закономірності континуальності і дискретності фітоепіфітону у водоймах і водотоках басейну Дніпра. У цілому за досліджуваний період у фітоепіфітоні басейну Дніпра було виявлено 715 видів водоростей, представлених 743 в. в. т., включаючи номенклатурний тип виду, які належали до 263 родів, 116 родин, 56 порядків, 20 класів і 8 відділів. Комплексне дослідження із застосуванням електронної мікроскопії дозволило виявити 15 видів і внутрішньовидових таксонів діатомових водоростей, нових для флори України.

Наталією Євгенівною показано, що розподіл фітоепіфітону по Дніпровському каскаду має характер континууму, який проявляється в поступових змінах видового складу, зростанні чисельності, біомаси, індексу Шеннона у відповідь на градієнт абіотичних чинників від верхньокаскадних водосховищ до Нижнього Дніпра. Ознаки дискретності проявляються в локальному зниженні кількісних показників фітоепіфітону, зумовленому впливом міських агломерацій та явищами нагону планктонних *Cyanobacteria*.

У Розділі 6 «Реакція фітоепіфітону на вплив кліматичних змін» (26 сторінок) з'ясовано основні закономірності реакції фітоепіфітону Київського і Канівського водосховищ на кліматичні зміни, зокрема на підвищення температури води.

Важливим підсумком проведених досліджень є узагальнення багаторічних натурних матеріалів по фітоепіфітону і вибір його найбільш репрезентативних показників, які чутливо реагують на зміну температури води. До них належать: співвідношення діатомових, зелених і синьозелених водоростей; інтенсивність валової первинної продукції; співвідношення продукційно-деструкційних процесів (A/R); питома продукція (P/B -коефіцієнти); індекс сапробності Пантле-Букк у модифікації Сладечека.

Бажаним аспектом цього розділу було б представлення інформації щодо новітніх «інвазійних» видів, які можуть порушувати біорізноманіття та продуктивність у досліджуваних водоймах і водотоках басейну Дніпра.

У Розділі 7 «Апробація європейських підходів до оцінки стану водних екосистем басейну Дніпра за фітоепіфітоном» (28 сторінок) вперше для басейну Дніпра на основі натурних даних по фітоепіфітону проведено вибір референційних та умовно референційних ділянок для таких типів масивів поверхневих вод: велика річка на низовині в органічних породах в екорегіоні Східні рівнини; середнє озеро на низовині середнє за глибиною в органічних породах в екорегіоні Східні рівнини; дуже велика річка на низовині в силікатних породах в екорегіоні Східні рівнини; дуже велика річка на низовині в силікатних породах в екорегіоні Понтійська провінція; кандидати в істотно змінені масиви поверхневих вод.

Здобувачкою показано, що діатомові індекси, розраховані за фітоепіфітоном, репрезентативно відображають якість води та сукупно з іншими біологічними елементами якості можуть слугувати показниками екологічного стану та екологічного потенціалу масивів поверхневих вод басейну Дніпра.

У Розділі 8 «Гомеостаз фітоепіфітону водних екосистем басейну Дніпра з різним ступенем антропогенного навантаження» (59 сторінок) уперше доведено, що на сучасному етапі функціонування фітоепіфітону екосистем басейну Дніпра притаманні ефективні механізми гомеостазу, реалізація яких є можливою завдяки високому таксономічному багатству, кількісним, продукційним характеристикам і високій вирівненості угруповань.

Аналіз багаторічної динаміки фітоепіфітону Київського водосховища показав, що порівняно з ретроспективними даними кінця ХХ ст. в його видовому складі і домінуючому комплексі відбулись зміни: збільшення таксономічного багатства Cyanobacteria, Cryptophyta, Ochrophyta, зниження – Euglenozoa; та перехід олігодомінантного домінуючого комплексу в полідомінантний. У той же час загальне таксономічне багатство і *P/B*-коефіцієнти залишились на рівні, близькому до ХХ ст. Здобувачка пояснює це тим, що фітоепіфітон ефективно підтримує динамічну рівновагу за рахунок «компенсаторних взаємодій між таксонами», тобто зменшення розвитку одних таксонів і збільшення – інших у відповідь на зміну екологічних чинників. Одним із підтверджень динамічної рівноваги фітоепіфітону Наталія Євгенівна називає відсутність тенденції до підвищення або зниження біомаси фітоепіфітону Київського і Канівського водосховищ у багаторічному аспекті.

Показано, що реалізація механізмів гомеостазу фітообростань є можливою, незалежно від того, яким «альтернативним стабільним станом» характеризується водна екосистема. Тобто, механізми гомеостазу контурних угруповань ефективно діють не тільки тоді, коли водна екосистема знаходиться в сприятливому для фітообростань «режимі прозорості води», але й коли вона переходить у несприятливий «режим високої каламутності». Динамічна рівновага водоростевих обростань ВО ЧАЕС у «режимі високої каламутності» підтримується завдяки

високому таксономічному багатству і вирівненості за рахунок отримання конкурентної переваги: видами з родів *Oscillatoria*, *Epithemia*, *Rhopalodia*, які вважаються тіньовитривалими; видами з родів *Nitzschia*, *Navicula*, які можуть жити у замулених біотопах; β - α -, α -сапробними видами, про що свідчить підвищення індексу сапробності. У висновках до розділу здобувачкою зазначено, що через нестабільність рівня води у ВО ЧАЕС, подальша його зміна може призвести до повторної зміни меж гомеостазу фітоперифітону.

Із зауважень чи побажань до цього розділу слід зазначити, що при надзвичайно великій кількості фактичного матеріалу й усієї деталізації проведених досліджень дисертантка приділила недостатню увагу прогнозуванню подальших змін фітоепіфітону водних об'єктів басейну Дніпра та особливостей його суцесії в умовах кліматичних змін та антропогенного навантаження. На цей факт слід зосередити свою увагу при подальшій роботі та аналогічних дослідженнях.

У назві розділу йдеться про «різний ступінь антропогенного навантаження». Що вкладається в це поняття? Які критерії ступеня цього впливу? Які референтні умови успішного функціонування гідроекосистем басейну Дніпра?

Крім того, в контексті антропогенного навантаження залишається без відповіді питання: чи є чинником формування видового складу та структурно-функціональної активності фітоепіфітону вплив забруднень токсичного характеру (пестициди, важкі метали, нафтопродукти тощо).

Розділ 9 «Узагальнення» (27 сторінок) є завершенням цієї роботи та ілюстрацією встановлених закономірностей функціонування в умовах континуальності і дискретності фітоепіфітону водойм і водотоків басейну Дніпра, оцінено гомеостаз та з'ясовані особливості реакції фітоепіфітону на вплив абіотичних, антропогенних і біотичних чинників, що дозволило сформулювати підсумкову концепцію роботи, яка базується на теорії альтернативних стабільних режимів, і характеризує розвиток фітоепіфітону водойм і водотоків басейну Дніпра. Положення розділу викладені аргументовано, на колосальному фактичному матеріалі та не викликають сумнівів щодо їх достовірності і обґрунтованості.

Висновки роботи (3 стор.) базуються та логічно впливають із аналізу фактичного матеріалу, опрацьованого та узагальненого авторкою. Додатки викладено на 22 сторінках, де наводиться перелік видів Bacillariophyta, знайдених у фітоепіфітоні водосховищ Дніпровського каскаду і Нижнього Дніпра упродовж 2016–2018 рр. із зазначенням нових видів для флори України; карти-схеми досліджуваних водойм басейну Дніпра.

Автореферат повною мірою висвітлює основні положення дисертації та отримані результати роботи.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до діючих правил і вимог. Вона написана зрозумілою лаконічною мовою, логічна у побудові, науково наповнена

за змістом.

Проте, має незначні огріхи редакторського характеру (зокрема наявні граматичні або стилістичні помилки на сторінках 40, 84, 94, 97, 307, 323, 325).

Бажаним є представлення переліку рідкісних для флори України видів водоростей, що зустрічаються в досліджуваних водних об'єктах басейну Дніпра. Варто було б акцентувати увагу на цьому, оскільки подібні відомості мають не лише великий науковий інтерес, а й практичну цінність, оскільки можуть бути використані для розробки дієвих заходів із охорони та збереження рідкісних видів флори України як на державному, так і на регіональному рівнях.

Вищезазначені недоліки не зменшують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи.

Висновок до дисертації. Дисертаційна робота Н. Є. Семенюк є науковою працею, в якій інтегровано великий обсяг емпіричних показників та новітні методи оцінки багатокомпонентних даних, на основі яких здійснено аналіз закономірностей підтримки гомеостазу фітоепіфітону екосистем різного типу, що належать до басейну Дніпра за різного рівня антропогенної впливу. Представлені в роботі результати мають наукову значимість для розуміння динаміки і стану гідроекосистем різних типів, теоретичне значення для розвитку таких напрямів біологічної науки як гідробіологія, екосистемологія та диверсикологія, та практичне значення для розроблення стратегій охорони та менеджменту водних екосистем.

Аналіз поданих для розгляду матеріалів (рукопису дисертації, автореферату, публікацій) дозволяє дійти висновку, що, не зважаючи на наведені вище недоліки, за актуальністю дослідженої в роботі проблеми, сучасними методами її вирішення, новизною одержаних результатів, наукової цінності, обґрунтованості, достовірності отриманих результатів, перспективою їх практичного використання, публікацією матеріалів дослідження у високоавторитетних журналах та особистим вкладом авторки робота Семенюк Н. Є. на тему «Фітоепіфітон водних об'єктів басейну Дніпра» є актуальною, цілісною та завершеною науковою працею, яка відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» (Постанова Кабінету Міністрів № 567 від 24 липня 2013 р. (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 656 від 19.08.2015, № 1159 від 30.12.2015, № 567 від 27.07.2016, № 943 від 20.11.2019, № 607 від 15.07.2020)) щодо докторських дисертацій, а її авторка – Семенюк Наталія Євгенівна заслуговує присудження наукового ступеня доктора біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – «гідробіологія» (091 – Біологія).

Офіційний опонент:

доктор біологічних наук, професор
ректор Житомирського державного
університету імені Івана Франка



Г. Є. Киричук