

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**Морозовської Ірини Олексіївни**

«Структура угруповань консортивного типу в бентосі та перифітоні  
водойми-охолоджувача АЕС»,

подану до спеціалізованої вченої ради Д 26.213.01 при Інституті  
гідробіології НАН України на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** На сьогодні екологічні проблеми, зокрема раціональне використання гідроекосистем, пов'язані з декількома основними напрямками – це збереження і відтворення біологічного різноманіття, пошук адекватних методів оцінки якості середовища і покращення якості води, дослідження умов існування різноманітних гідробіонтів, використання самоочисного потенціалу водойм, зниження біологічних перешкод у системах водопостачання, підвищення біологічної продуктивності гідроекосистем та ін. Практичні життєві проблеми людства не можуть бути вирішені без глибокого дослідження біосферних процесів на різних рівнях прояву біотичних і екологічних закономірностей.

Саме проблема формування структури біотичних угруповань є однією з важливих у гідробіології та екології. Значне місце у гідроекосистемах займають угруповання консортивного типу, де більшість зв'язків має відношення до центрального виду-едифікатора. Дослідження таких угруповань є дуже важливим, оскільки у них особливо чітко виявляються основні біоценотичні зв'язки, які обумовлюють і характер угруповань. Крім того, відомо, що саме угруповання консортивного типу спричиняють найбільші біологічні перешкоди у роботі гідротехнічного обладнання і систем водопостачання, у тому числі і в АЕС. Також ці угруповання відіграють велику роль у біологічному самоочищенні водойм. Оскільки в угрупованнях консортивного типу значну роль можуть відігравати види-вселенці, то їх дослідження дає нові відомості щодо інвазивних процесів. Зважаючи на це, дисертаційна робота Ірини Олексіївни Морозовської є актуальною як теоретично, так і практично.

Відповідно до піднятих у роботі питань поставлені *завдання*, які спрямовані на вирішення *мети* – встановлення закономірностей формування структури угруповань консортивного типу в бентосі та перифітоні в умовах водних об'єктів технічного призначення. До формулювання мети і завдань роботи зауважень не має.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота Ірини Олексіївни була складовою частиною досліджень відділу екологічної гідрології і технічної гідробіології Інституту гідробіології НАН України у межах 11 бюджетних, держдоговірних тем та українсько-білоруського науково-технічного співробітництва. Всі ці роботи були спрямовані на вирішення важливих теоретичних і практичних завдань у галузі гідробіології.

**Наукова новизна отриманих при виконанні роботи результатів.** Новизна наукових положень і результатів, отриманих особисто здобувачкою і поданих на захист, не викликає сумнівів. Вперше було досліджено угруповання консортивного типу у перифітоні у техногенних водоймах, а саме: їхнє розповсюдження, структурні показники і системи їх біоценотичних зв'язків. Досліджено бентосні угруповання консортивного типу з рухомим видом-едифікатором у порівняльному аспекті у ВО ХАЕС і малій річці. Авторкою вперше було встановлено існування консортивних угруповань більш ніж з двома видами-едифікаторами, що формують складне консортивне ядро. При дослідженні часової динаміки формування консортивних угруповань вперше було встановлено поступову заміну одного центру консорції (який складала ценопопуляція мохуваток, губок) представниками інших видів (насамперед прикріпленими молюсками-дрейсенами). Здобувачкою побудовано графічні ценотичні моделі біоценотичних зв'язків у консортивних угрупованнях у досліджених водоймах.

**Практичне значення** отриманих результатів полягає у можливості використання результатів досліджень для розробки рекомендацій щодо екологічного моніторингу системи водопостачання і охолодження АЕС і ТЕС. Матеріали роботи були використані при підготовці стандарту підприємства СТП 0.03.088-2010 НАЕК «Енергоатом» «Порядок розробки регламенту гідробіологічного моніторингу водойми-охолоджувача, систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС з реакторами типу ВВЕР. Методичні вказівки». Результати досліджень також було використано для підготовки практичних рекомендацій щодо обмеження біологічних перешкод у роботі гідротехнічних споруд, систем водопостачання і охолодження, які викликаються розвитком організмів перифітону та їх угруповань. Матеріали дисертаційної роботи можуть бути застосовані при викладанні загальної та технічної гідробіології, гідроекології у вищих навчальних закладах країни.

**Повнота викладення основних наукових положень та висновків в опублікованих наукових працях.** За результатами дисертації опубліковано 23 роботи, з них одна монографія (у співавторстві, здобувачка взяла участь у підготовці 3-х розділів), 10 статей представлені у фахових виданнях України, 4

статті – у інших виданнях, 8 робіт – у вигляді тез Міжнародних та Всеукраїнських науково-практичних конференцій.

Зміст опублікованих робіт повністю відображає основні положення дисертації та її суть.

**Обсяг і структура роботи.** Дисертація побудована за схемою: анотація державною мовою; список опублікованих праць за темою дисертації; анотація англійською мовою; зміст; перелік умовних позначень, які використані у роботі; вступ; основний зміст роботи, який представлений 8 розділами; висновки; список використаних джерел з 175 найменувань; 4 додатки (1 таблиця, 3 рисунки). Робота викладена на 194 сторінках, містить 44 таблиці, 79 рисунків, 5 фотографій.

Зовнішнє оформлення дисертації добре, матеріал викладено чітко і логічно.

**Аналіз змісту дисертаційної роботи.** У *вступі* Іриною Олексіївною висвітлено актуальність обраної теми роботи, обґрунтовано необхідність її дослідження, чітко сформульовано мету і завдання, об'єкт і предмет дослідження, використані методи досліджень, наведено наукову новизну отриманих результатів, їх теоретичне та практичне значення, зазначено апробацію результатів дисертаційного дослідження, особистий внесок здобувачки, структуру і обсяг дисертації, висловлено подяку.

**Перший розділ** дисертації «Стан вивчення консорції та консортивних угруповань (Огляд літератури)» складається з 7 підрозділів. Огляд літератури містить обґрунтування обраного напрямку роботи і свідчить про обізнаність авторки за темою наукових досліджень, здатність аналізувати наявні результати, робити узагальнення та обирати напрямки польових та експериментальних робіт. При написанні розділу авторкою було проаналізовано 75 літературних джерел.

У заключенні до розділу здобувачка узагальнює головні питання, що потребують подальшого вивчення і підтверджує актуальність напрямку досліджень дисертаційної роботи.

**Другий розділ** «Матеріал та методика досліджень» складається з двох підрозділів. У підр. 2.1 на основі літературних джерел наведено фізико-географічну характеристику водних об'єктів, де проводився збір матеріалу.

Підр. 2.2 містить інформацію про матеріал і методики досліджень. Обсяг матеріалу, опрацьованого під час досліджень, достатній для написання кандидатської дисертації та дає можливість провести ґрунтовний аналіз і отримати достовірні результати. Подано детальний опис використаних методів дослідження. Загалом цей розділ демонструє високий рівень володіння дисертанткою сучасними методами гідробіологічних досліджень.

**Результати** дослідження і їх аналіз чітко та послідовно викладені у 6 наступних розділах.

У **третьому розділі** дисертаційної роботи «Консортивні угруповання у бентосі ВО ХАЕС» результати представлені у 5-ти підрозділах. На базі отриманих даних дисертанткою виділено угруповання, в яких центрами консорції були як молюски – види-едафікатори, що створюють центр консорції (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)), так і молюски, що являють собою ядро консорції з двома центрами (Unionidae+Dreissenidae).

Проведено оцінку впливу поселення дрейсени на молюска-носія. Здобувачкою зареєстровано особливості розмірної структури дрейсени на ґрунті, на відмерлих і живих перлівницях. У бентосі за показниками характеру домінування, складу домінантів виділено 3 угруповання консортивного типу: на живих перлівницях, на черепашках відмерлих перлівниць, у друзах дрейсени на ґрунті.

Розділ завершується заключенням, в якому наведено структуру ценотичних зв'язків у представлених угрупованнях.

**Четвертий розділ** «Консортивне угруповання на двостулкових молюсках р. Гнилий Ріг (вододжерело водойми-охлоджувача ХАЕС)» присвячений дослідженню кількісних показників, розмірної структури популяції перлівниць та виділеному консортивному угрупованню. Авторкою з'ясовано, що популяції двостулкових молюсків представлені трьома видами – *Unio tumidus* Philipsson, 1788, *U. pictorum* (Linnaeus, 1758) та *Anodonta sp.* У цьому розділі виділено одне угруповання консортивного типу, яке характеризується великим різноманіттям за чисельністю, на відміну від біомаси. Ще однією особливістю цього угруповання є наявність у ньому серед консортів досить крупного червоногого молюска *Vviviparus viviparus* (Linnaeus, 1758).

Розділ завершується оглядом структури ценотичних зв'язків (топічних, трофічних та форичних) в угрупованні.

У **п'ятому розділі** «Консортивні угруповання у перифітоні» у межах 6-ти підрозділів розглянуто просторовий розподіл перифітону в різних біотопах, таксономічний склад, кількісні характеристики перифітону по біотопах, угруповання з домінуванням *D. polymorpha*, консортивні угруповання у перифітоні ВО ХАЕС, порівняння з консортивними угрупованнями у ВО ЧАЕС.

У підр. 5.1 наведено характеристику поясів перифітону у підвідному каналі та на греблі водойми-охлоджувача ХАЕС на різних глибинах. У підр. 5.2 розглянуто таксономічний склад і кількісні характеристики перифітону у біотопах. У підр. 5.3 виділено угруповання з домінуванням *D. polymorpha* у

різних біотопах. Підрозділ 5.4 присвячений порівнянню консортивних угруповань у перифітоні ВО ХАЕС. Відмічено, що в усіх трьох консортивних угрупованнях за чисельністю, біомасою та показниками диханням значно домінувала *D. polymorpha*. Авторка зробила висновок, що значне домінування та створення дрейсною просторово складних біогенних біотопів вказує на її роль як едифікатора в угрупованнях.

У підр. 5.5 наведено графічні моделі (блок-схеми зв'язків) консортивних угруповань перифітону у ВО ХАЕС. В угрупованнях перифітону здобувачкою відмічено топічні і трофічні зв'язки.

У останньому підр. 5.6 у порівняльному аспекті наведено особливості перифітону водойми-охолоджувача Чорнобильської АЕС. У перифітоні ЧАЕС зареєстровано 35 НІТ з 12 груп. До видового рівня було визначено 28 НІТ. Найбільшою кількістю таксонів характеризувалися олігохети (11 НІТ, з них 8 видів) і личинки хірономід (10 НІТ, з них 10 видів). Дисертанткою з'ясовано, що консортивні угруповання перифітону у водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС і водоймі-охолоджувачі Чорнобильської АЕС відрізняються, перш за все, видом-едифікатором.

Слід зазначити, що тема дисертаційної роботи насамперед пов'язана із водоймами АЕС (у першу чергу Хмельницькою АЕС). Разом із тим наявність інформації щодо інших типів водойм дала можливість здобувачці зробити інформативний порівняльний аналіз.

**Шостий розділ** дисертації «Формування консортивних угруповань зооперифітону на експериментальних субстратах» складається з 5 підрозділів. У підр. 6.1, провівши експерименти на 4-х типах субстратів у підвідному каналі ВО ХАЕС, дисертанткою з'ясовано таксономічний склад перифітону. У підр. 6.2 проаналізовано зміни якісних і кількісних характеристик перифітону на ЕС у процесі розвитку угруповань з весняного до осіннього періоду.

У підр. 6.3 розглянуто динаміку кількісних показників перифітону на експериментальних субстратах у процесі розвитку угруповань. Наведено показники середньодобового приросту, НІТ різноманіття, рангового розподілу угруповань і динаміку росту чисельності і біомаси на ЕС. На основі одержаних результатів дисертанткою запропоновані практичні рекомендації щодо найбільш сприятливого періоду для проведення заходів по усуненню біологічних перешкод.

У підр. 6.4 представлено кількісні характеристики консортивних угруповань на експериментальних субстратах у ВО ХАЕС, наведені графічні моделі (блок-схеми зв'язків) консортивних угруповань перифітону на

експериментальних субстратах. З'ясовано, що найбільш поширеними у цих угрупованнях були прямі топічні і опосередковані трофічні зв'язки.

У підр. 6.5 у порівняльному аспекті наведено особливості перифітону і консортивних угруповань на експериментальних субстратах (ЕС) у Канівському водосховищі.

**Сьомий розділ** «Характеристика популяцій видів-едафікаторів консортивних угруповань» містить 3 підрозділи. Підрозділ 7.1 присвячений характеристиці розмірних параметрів перлівниць і беззубок у ВО ХАЕС та р. Гнилий Ріг. У підр. 7.2 надана характеристика популяції (показники чисельності і біомаси) дрейсени у техноекосистемі ХАЕС за роками досліджень. У підрозділі 7.3 представлена фенотипова структура популяції дрейсени. Проаналізувавши дані щодо фенотипової структури популяції, авторка виявила досить значне відокремлення перифітону і бентосної частини популяції.

У **восьмому**, заключному розділі дисертаційної роботи «Узагальнення» авторка об'єднує виділені у роботі 11 консортивних угруповань у бентосі і перифітоні у 6 типів і характеризує їх.

**Ступінь обґрунтованості основних наукових положень, висновків, сформульованих у дисертації.** Польові і лабораторні дослідження проведені на високому теоретичному і науково-практичному рівнях. Теоретичні положення, висновки науково обґрунтовані, аргументовані і логічно випливають із результатів досліджень дисертаційної роботи.

**Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації.** Автореферат дисертаційної роботи І. О. Морозовської відповідає основним положенням представленої до захисту дисертації.

Разом з тим до роботи можна висловити окремі **зауваження і побажання**:

1. У вступній частині дисертації бажано навести підрозділ «Публікації», який є в авторефераті. Оскільки для кандидатської дисертації обов'язково має бути не менше однієї статті у наукових періодичних виданнях інших держав або публікація у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз, то доцільно було би такого роду інформацію і зазначити. Тим паче, що у здобувачки є 6 публікацій, які входять до наукометричної бази Scopus (h-індекс = 2).

2. Оскільки у вступі у підрозділі «Практичне значення отриманих результатів» наведено інформацію про використання матеріалів дисертаційного дослідження у підготовці стандарту підприємства, то у Додатках бажано навести відповідні документи.

3. На С. 41 вказано, що дослідження консортивних угруповань бентосу та перифітону у ВО ХАЕС проводили протягом 2005–2010 рр. і наведено посилання на таблицю 2.1, де є 2012 і 2014 рр. То в які ж роки було проведено дослідження?

4. У підрозділі 2.2 «Використані матеріали та методи досліджень» для кращого сприйняття варто виділити в окремі підпункти різні методики дослідження, наприклад «Методика збору матеріалу», «Методика дослідження структури популяцій», «Методика визначення показників кількісного розвитку популяцій», «Схема експериментальних досліджень» тощо.

5. Оскільки у підрозділі 2.2 немає окремого пункту «Статистична (математична) обробка даних», то виникає запитання: які ж статистичні методи аналізу були проведені здобувачкою під час дисертаційного дослідження? Цю інформацію слід вказати більш чітко.

6. У роботі наведено інформацію щодо площі поверхні молюска, але відсутні відомості щодо методики оцінки, розрахунку цього показника. Тому і виникає запитання, яким саме чином встановлено цей показник?

7. У дисертаційній роботі краще використовувати один з термінів – або черепашка (найчастіше вживається у роботі), або мушля (С. 46, 157, 158).

8. Чи були наявні статистично достовірні відмінності чисельності і біомаси двостулкових молюсків у різні роки (таблиця 4.1, С. 85)? Адже багатьма малакологами (А. П. Стадниченко, Л. М. Янович, О. І. Уваєвою та ін.) наводиться інформація про різке зменшення показників кількісного розвитку прісноводних молюсків у водоймах України протягом останніх десятиліть. Аналіз щодо динаміки чисельності молюсків у річці і водоймі-охолоджувачі краще проводити у порівняльному аспекті.

9. У тексті роботи виявлено нечисленні орфографічні (у прізвищі зоолога Беклемішева В. М. – С. 26, ініціалах О.О. Протасова – С. 119), лексичні (наявні русизми: госпдоговірних – С. 23, внутріпопуляційного – С. 46, порядку – С. 148 та ін.) і пунктуаційні (відсутня крапка в кінці деяких речень – С. 21, зайві коми та ін.) помилки.

10. Є зауваження до оформлення роботи, зокрема до нумерації фото. Так, на С. 51 має бути нумерація фото 3.1, а не 1, на С. 64 – фото 3.2, а не 2 і т.д. Робота проілюстрована важливими та інформативними графічними схемами біоценотичних зв'язків (рис. 3.22–3.24). Однак є зауваження до їх якості, оскільки деякі з графічних елементів видно не досить чітко.

Загалом наведені зауваження не зменшують теоретичної і практичної наукової цінності дисертаційної роботи.

**Загальний висновок.** Враховуючи викладене вище, вважаю, що дисертаційна робота Ірини Олексіївни Морозовської «Структура угруповань консортивного типу в бентосі та перифітоні водойми-охолоджувача АЕС» є завершеним науковим дослідженням. За новизною, теоретичним і практичним значенням вона відповідає вимогам п. п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 19.08.2015, № 1159 від 30.12.2015 та № 567 від 27.07.2016 р), які висуваються до кандидатських дисертацій, а її авторка заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія.

**Офіційний опонент**

доктор біологічних наук,  
доцент кафедри екології, природокористування  
і біології людини Житомирського державного  
університету імені Івана Франка

Уваєва О. І.

Підпис О. І. Уваєвої засвідчую:  
Проректор з наукової міжнародної роботи

проф. Сейко Н. А.

10.05.2019 р.