

ВІДГУК

офіційного опонента Васенка Олександра Георгійовича
на дисертаційну роботу Яворського Владислава Юрійовича
«Макрозообентос незарегульованої рівнинної річкової системи (на прикладі
басейну Десни)», що подана на здобуття наукового ступеня кандидата
біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія

Актуальність теми дисертації.

Робота Яворського Владислава Юрійовича спрямована на встановлення структури та дослідження особливості розподілу угруповань донних безхребетних в умовах нерегульованої рівнинної річкової системи. На основі отриманих результатів автором була виконана оцінка стану водних об'єктів за показниками макрозообентосу з використанням сучасних методичних підходів. Аналіз механізмів формування та підтримання біотичних структур річкових систем дозволив автору встановити динаміку змін таксонів донної макрофауни, а також продемонструвати, що найменш дослідженою є проблема санітарно-біологічної оцінки якості води в р. Десні за показниками макрозообентосу. Багаторічні сезонні дослідження донної фауни водних об'єктів басейну р. Десни та результати сучасних досліджень автора про розповсюдження та стан рівнинних річкових екосистем дозволили зробити обґрунтовані висновки, що базуються на значному фактичному матеріалі. Вдалий вибір автором об'єкта досліджень пов'язаний з тим, що р. Десна, на відміну від інших водотоків України, залишається водотоком з практично незмінним гідрологічним режимом, збереженими механізмами самоочищення. Встановлені закономірності формування макрозообентосу, видовий склад, чисельність, біомаса, співвідношення таксономічних груп макрозообентосу використовуються у сучасних методиках якості води і саме ці показники є найменш вивченими у басейні Десни.

Тривалий час найбільш поширеною як в Україні, так і в інших пострадянських країнах біологічною оцінкою екологічного благополуччя водних екосистем була оцінка сапробності за структурою зоопланктонних угруповань. Водночас, у світі більшого розповсюдження набули розроблені на заході шкали оцінки стану водних екосистем за показниками угруповань макрозообентосу. Не зупиняючись на перевагах і недоліках обох цих підходів, необхідно визнати, що вимоги порівнюваності оцінок потребують розвитку обох методів. У ВРД ЄС, зокрема, серед іншого, пропонується німецький стандарт оцінки сапробності, хоч основна увага приділяється все ж біологічним оцінкам за макрозообентосом. Водночас вказується, що для кожної країни, з огляду на відмінності кліматичних і гідрологічних умов, а також на спектр адаптаційних можливостей різних індикаторних організмів, шкали біологічних оцінок мають уточнюватися окремо. Перш за все це стосується вивчення саме малопорушених екосистем і угруповань для характеристики еталонних (референційних) умов. Навіть територія Західної Європи відноситься до кількох фізико-географічних зон, а її водотоки належать до різних типів за гідрологічним і гідрохімічним режимом, тим більше потребують адаптації розроблені біологічні методи в Україні, основні водотоки якої (у т. ч. Десна) належать до східноєвропейського типу.

В Україні обсяг досліджень у цьому напрямку ще недостатній.

Умови Десни цікаві також в тому сенсі (і на цьому наголошується у роботі), що в Україні більшість водотоків, на відміну від Десни, зарегульована, що є суттєвим системним і комплексним чинником антропогенної зміни гідроекосистем.

Виходячи із зазначеного вище, представлена робота є вкрай актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана в Інституті гідробіології НАН України у відділі екології водообміну в рамках бюджетних тем ІГБ НАНУ, зокрема № 84 «Функціонування біотичних компонентів екосистеми Канівського водоймища у дискретно-континуальних умовах водного середовища (№ держреєстрації

0101U004988); № 85 «Механізми формування та підтримання біотичної структури річкових систем» (№ держреєстрації 0101U004989); № 96 «Розробка теоретичних основ еволюції екосистем рівнинних водосховищ та методології управління їх екологічним станом» (№ держреєстрації 0106U002148); № 97 «Комплексна оцінка екологічного стану річкових систем різного типу як основа розробки наукових засад збереження та відновлення різноманіття аборигенної іхтіофауни, рідкісних та зникаючих видів риб» (№ держреєстрації 0106U002147); № 112 «Біотичні потоки речовини та енергії як основа функціонування річкових екосистем» (№ держреєстрації 0111U000078) та інших, що підтверджує зацікавленість держави у її проведенні.

Загальна характеристика дисертаційної роботи.

Структура роботи складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел з 134 найменувань та 2-х додатків. Робота містить 52 таблиці та ілюстрована 15 рисунками. Загальний об'єм рукопису складає 190 сторінок.

У вступі достатньо переконливо обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету, завдання, визначено об'єкт і предмет дисертаційної роботи, а також відображено новизну, теоретичне та практичне значення роботи. Необхідно лише звернути увагу на визначення об'єкта дослідження. Закономірності формування різноманіття зообентосу можуть бути об'єктом, а щодо оцінки їх сучасного стану, то мова повинна йти про методологію оцінки як процесу оцінювання (що і є об'єктом). Втім, це стосується формулювання, а не суті роботи, і не є принциповим.

У першому розділі автор аналізує особливості розподілу зообентосу, його роль в індикації якості води та вплив на біохімічний кругообіг різних елементів. Виконаний автором комплексний аналіз наукових джерел дозволив дослідити динаміку змін таксонів донної макрофауни та науково-методичні підходи щодо оцінки якості води як одного з об'єктів досліджень. Розділ надзвичайно інформативний як за обсягом проаналізованих джерел, так і за отриманими результатами аналізу.

Другий розділ присвячений опису матеріалів та методів дослідження. Автор переконливо обґрунтував вибір методу досліджень, методики відбору та обробки гідробіологічних проб згідно предмету досліджень. Розділ класичний по суті та підтверджує професіоналізм автора у частині проведення натурних і камеральних досліджень. При проведенні натурних досліджень автором використані традиційні гідробіологічні методи. При виконанні роботи автором були зібрані, опрацьовані та узагальнені первинні матеріали багаторічних польових досліджень, фондові матеріали Інституту гідробіології НАН України, літературні джерела як вітчизняних, так і закордонних авторів.

У третьому розділі наведена структурно-функціональна характеристика макрзообентосу на різних ділянках басейну Десни, отримана внаслідок аналізу літературних джерел і результатів власних досліджень автора.

Результати досліджень дозволили автору звернути увагу на те, що за останні десятиріччя у нижній ділянці Десни відбулася структурна перебудова біоценозів дна як наслідок замулення та накопичення органічних сполук на значних ділянках нижньої течії. У той же час автор стверджує, що структура зообентосних угруповань зазнала лише кількісних, а не якісних змін.

Отримані автором результати, без сумніву, можуть бути використані при розробці водоохоронних заходів і мають як наукове, так і прикладне значення. Їх урахування може здешевити витрати на заходи з оздоровлення басейну р. Десна, а також стати «базовою лінією» при оцінці транскордонних впливів на територію України.

У четвертому розділі, присвяченому дослідженню особливостей структурної організації угруповань безхребетних в умовах дії природних чинників, автором встановлено закономірності формування бентосу в межах басейну української ділянки Десни. Виявлено три біотопи макрзообентосу, на яких формуються різні за складом та кількісними показниками макрофауни біоценози. З аналізу стану псамопелореофільних біоценозів та пелореофільних автором зроблено висновок, що умови існування макрофауни залишаються

задовільними і рівень замуленості у басейні Десни ще не набув катастрофічного рівня.

Результатами досліджень автора переконливо продемонстровано, що біоценози руслової ділянки характеризуються взаємним проникненням і являють собою частину дискретно-континуального простору басейну Десни.

У роботі розглядається дрефт як джерело формування донної фауни на різних ділянках, що, на думку автора, робить бентосні угруповання більш лабільними, здатними оперативнo реагувати на зміни оточуючого природного середовища та відігравати головну роль у заселенні нових біотопів.

У цьому ж розділі наведений дуже цікавий аналіз як щодо складу дрефту та впливу повеней, так і стосовно змін умов донних біотопів (мул/пісок) та складу угруповань під дією нерівномірності транспорту донних наносів, а також відносно просторово-часової континуальності бентосних угруповань річкової системи. Потужна повинь та нерівномірність стоку за рахунок великої частки снігового живлення є однією з головних особливостей східноєвропейського типу гідрологічного режиму річок, і саме на цей чинник формування умов річкового середовища впливає зарегулювання стоку. На перспективу було б цікаво оцінити вплив на угруповання змін клімату і, як наслідок, імовірного зміщення на північ фізико-географічних зон та зменшення ролі снігового живлення (або «розмивання» піку повені зимовими відлигами) та зміни типу гідрологічного режиму окремих річок України.

У п'ятому розділі наведена оцінка екологічного стану Десни та його зміни за період 1932-2012 рр. за показниками макрозообентосу.

Автором проаналізовані результати спостережень за розвитком (станом) макрозообентосу русла Десни та заплавної водойми майже за 80 років і виконана порівняльна оцінка видового різноманіття та домінуючих видів макрозообентосу різних біотопів. Яворський В.Ю. проаналізував також розроблену для зообентосу низку різноманітних індексів, за допомогою яких визначається екологічна ситуація басейну та окремих його ділянок. Порівнявши чисельність, біомасу і домінуючі види макрозообентосу, отримані у 1999-

2012 рр., з даними 1986 року і ретроспективними джерелами 30-х, 60-х років, а також обравши деякі показники екологічного стану (сапробність, індекс Вудівіса, індекс Гуднайта-Уїтлі) та визначивши класи і категорії якості води, виявивши «еталонні» стани окремих ділянок басейну Десни, автор простежив зміни екологічного стану протягом більш ніж 70-річного періоду. Вже цей результат заслуговує на високу оцінку.

Крім того, автором проаналізована можливість використання даних щодо зміни кількісних показників і видового складу донної фауни як показника екологічного стану Десни, досліджені зміни сапробності та індексів Вудівіса й Гуднайта-Уїтлі як офіційно визнаних нормативів якості води в Україні та визначені класи якості води у басейні Десни за відповідними категоріями і класами якості, рекомендованими ЄРД.

У цьому ж розділі визначено референційні значення якості води на «еталонних ділянках». Імпонує те, що автор зберіг назву «еталонні ділянки» з таким нововведенням, як «референційні значення» або «референційні ділянки».

Висновки включають найбільш важливі наукові та практичні результати, отримані у дисертаційній роботі.

Наукова новизна роботи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в оцінці екологічного стану річкової екосистеми за показниками макрозообентосу та встановленні ролі дрефту у формуванні структури зообентосу рівнинної річки. Найбільш вагомими науковими результатами дослідження є такі:

вперше:

- встановлені закономірності формування бентосу незарегульованої річки з розвинутою річковою долиною під впливом природних факторів, зокрема повеневих вод;

- встановлена роль дрефту як природного чинника у формуванні угруповань макробезхребетних в умовах водотоку;

удосконалено:

- оцінювання екологічного стану екосистем рівнинних річок на основі встановлення «еталонних» ділянок та визначення класів і категорій якості води за структурно-функціональними характеристиками макробезхребетних;

набули подальшого розвитку:

- науково-методичні підходи щодо типізації ценозів донної фауни в руслі рівнинної річки за біотопічною приналежністю.

Практичне значення отриманих результатів.

Практична значимість роботи зумовлена можливістю використання результатів дисертаційної роботи Яворського В.Ю. при розробці заходів з екологічного оздоровлення басейну річки Десни, прогнозуванні стану водних екосистем під впливом природних і антропогенних чинників.

Встановлення механізмів функціонального зв'язку та обміну між фауністичними комплексами русла і заплавних водойм з їх різноманітними біотопами має як наукове, так і практичне значення. Автором обґрунтована можливість відновлення біорізноманіття у русловій частині за допомогою дрефту і що саме дрефт відіграє головну роль у заселенні нових донних біотопів. Автором переконливо доведено, що функціональний зв'язок та обмін між фауністичними комплексами русла і заплавних водойм забезпечується в першу чергу повенями, хоча існує низка інших механізмів.

Об'єднання під час повені різноманітних водойм в єдину просторово- та темпорально-континуальну екосистему річки забезпечує двосторонній зв'язок між руслом і заплавними водоймами, високій рівень різноманіття екотонів та, як наслідок, біорізноманіття за рахунок збільшення бази формування дрефту. Дослідження умов формування та особливостей темпорально-континуальних екосистем заслуговує виняткової уваги як один з механізмів екологічного оздоровлення басейнів.

Методичний рівень проведених досліджень.

Дослідження проведені автором сучасними методами з використанням сучасного обладнання. Планування робіт та обробка отриманих результатів

виконано на високому науковому рівні. У методичному відношенні роботи повністю відповідають сучасним вимогам.

Оцінка обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій.

При проведенні натурних досліджень автором використані традиційні гідробіологічні методи. При виконанні роботи автором були зібрані, опрацьовані та узагальнені первинні матеріали багаторічних польових досліджень, фондові матеріали Інституту гідробіології НАН України, літературні джерела як вітчизняних, так і закордонних авторів.

Достатній ступінь обґрунтованості та достовірності наукових результатів, висновків, рекомендацій, отриманих автором, забезпечується високим методичним і методологічним рівнем дослідження, застосуванням сучасних методів натурних спостережень та обробки первинних даних.

Розроблені наукові положення, рекомендації та висновки дисертації узгоджуються з фундаментальними теоретичними уявленнями інших вчених і обґрунтовують перспективи розвитку наукового напрямку.

Оцінка ідентичності змісту автореферату й основних положень.

Зміст і структура автореферату ідентично відображають викладені у дисертації етапи проведення досліджень, основні наукові та експериментальні результати і висновки.

Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях.

Основні положення дисертаційної роботи відображено в 11 публікаціях, 5 з яких – у виданнях, які включено до переліку фахових періодичних наукових видань за спеціальностями «Біологічні науки»:

1. Шевцова Л.В. Зообентос реки Десны, устьевых участков некоторых ее притоков и оценка их экологического состояния на территории Украины / Шевцова Л.В., Яворский В.Ю., Омельяненко Д. Н. // Гидробиол. журн., 2002.

2. Яворський В.Ю. Прояви дискретності і континуальності донної фауни Десни і Канівського водосховища // Наук. зап. Тернопіль. Держ. пед. ун-ту, 2005.

3. **Яворський В.Ю.** Дослідження транскордонної ділянки Десни за показниками макрофауни // Наук. зап. Тернопіль. Держ. пед. ун-ту, 2010.

4. **Яворський В.Ю.,** Ковальчук А.А. Дискретність і континуальність угруповань макрозообентосу // Наук. вісн. Ужгородського ун-ту, 2010.

5. Afanasyev S. A. Hydrobiological Characteristics and Assessment of the Ecological State of Transboundary Watercourses Located Between the Sozh and Desna Rivers / S.A. Afanasyev, V.M. Baychorov, Yu.G. Giginyak, Ye.N. Letitskaya, A.Ye. Usov, O.V. Solonina, Yu.P. Fedotov, **V. Yu. Yavorskiy**, T.V. Oberemchuk // Hydrobiological Journal, 2015.

Редакційний аналіз.

Дисертація написана доступною для розуміння мовою, послідовно, логічно завершена. Назва дисертації цілком відповідає її змісту. Оформлення роботи відповідає вимогам Атестаційної колегії МОН України.

Обсяг рукопису не перевищує встановлених норм. Зміст автореферату не має розбіжностей зі змістом дисертаційної роботи.

Апробація роботи.

Результати дисертаційної роботи та основні її положення доповідались на Другій Всеукраїнській науковій конференції «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» (Київ, 2003); IV з'їзді Гідроекологічного товариства України (Курортне, 2005); Третій Всеукраїнській науковій конференції «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» (Київ, 2006); Всеукраїнській науковій конференції, присвяченій 175-річчю заснування кафедри зоології КДУ (Канів, 2009); засіданнях вченої ради Інституту гідробіології НАН України та наукових семінарах відділу екології водоймищ інституту.

Зауваження по дисертаційній роботі.

1. Надто загально сформульована наукова новизна рангу «вперше». Хіба ніхто не досліджував «закономірності формування бентосу незарегульованої річки з розвинутою річковою долиною» чи «роль дрифту у формуванні угруповань макробезхребетних водотоку»? Можливо, доцільно було б

конкретизувати, наприклад, «річки з гідрологічним режимом східноєвропейського типу»?

2. Слід зауважити, не применшуючи цінності проведених досліджень, що басейн Десни відноситься до Східнополіського гідрохімічного району України, для якого характерний певний специфічний комплекс умов, і хоча за багатьма ознаками він займає середнє положення між західнополіським та лісостеповими, у цілому відмінності природного стану поверхневих вод на території України дуже істотні (зміна мінералізації на порядок, зміна гідрохімічного типу поверхневих вод тощо). Отже, для Західного Полісся та, тим більше, для лісостепових і степових районів України, доцільне проведення аналогічних досліджень (можливо, навіть як продовження цієї роботи на подальшу перспективу), звісно, якщо буде знайдено достатньо малопорушені водотоки, для яких існуватимуть також і ретроспективні дані щодо складу біотичних угруповань.

3. Встановлення еталонних (референційних) умов для річки зі східноєвропейським типом гідрологічного режиму (розділ 5) також можна вважати елементом наукової новизни, більшою мірою у площині науково-практичній.

4. Щодо сезонної динаміки чисельності й біомаси, то доцільно було б порівняти з сезонними явищами (стадії розвитку водних комах і внесок їх личинок у склад зообентосу).

5. На стор. 13 при визначенні терміну «біологічна оцінка» автор стверджує, що це «оцінка змін якості навколишнього середовища, інакше кажучи – стану екосистеми», з яким важко погодитись. Взагалі понятійний апарат, яким користується автор, потребує уточнення, але його розгляд є окремою задачею.

6. У роботі присутні незначні орфографічні та стилістичні помилки.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Яворського Владислава Юрійовича «Макрозообентос незарегульованої рівнинної річкової системи (на прикладі

