

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Новіцького Романа
Олександровича**

**«МАСШТАБИ, СПРЯМОВАНІСТЬ ТА НАСЛІДКИ ІНВАЗІЙ
ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ РИБ У ДНІПРОВСЬКІ ВОДОСХОВИЩА»**,
яка подана до спеціалізованої вченої ради Д.26.213.01. при Інституті
гідробіології НАН України на здобуття наукового ступеня доктора
біологічних наук за спеціальністю 03.00.10 – іхтіологія

Актуальність теми. Протягом тривалого часу у внутрішніх водних об'єктах України відбуваються зміни гідрологічного, гідрохімічного режимів, структури гідробіологічної компоненти водойм, які були спричинені масштабним гідробудівництвом, унаслідок якого зарегульовано стік таких річок, як Дніпро, Південний Буг, Дністер, Дунай, водною меліорацією, перерозподілом і скороченням річкового стоку, надходженням забруднених зворотних вод. Це, в свою чергу, спричинило зміни у структурно-функціональній організації водних екосистем, зокрема в частині якісних і кількісних характеристик угруповань гідробіоресурсів. Одним з найбільш значущих наслідків зміни спрямованості та інтенсивності сукцесійних процесів у водних екосистемах є різке погіршення умов існування для деяких аборигенних видів та пов'язане з цим розширення екониш, які поступово займаються адвентивними видами. Попередні дослідження показали, що кількісні та якісні показники адвентивного іхтіокомплексу в часовому та просторовому аспектах виявляють чітко виражену тенденцію до зростання, при цьому ряд чужорідних видів риб є носіями потенційної функціональної небезпеки для природних і штучних водних екосистем.

У зв'язку з цим, гостро постала проблема збереження біологічного різноманіття, як однієї з основних характеристик екосистеми, яка пов'язана з такими її параметрами, як стійкість і продуктивність. Відповідно, визначення основних закономірностей щодо спрямованості та інтенсивності структурних

перебудов іхтіоценозів, зокрема, в частині оцінки наслідків збільшення частки адвентивного комплексу, є одним пріоритетним напрямків сучасних іхтіологічних досліджень на внутрішніх водних об'єктах.

Важливість цих робіт підкреслюється і тим, що експансія окремих видів риби, поряд із нестабільним гідрологічним режимом, змінами стану кормової бази та перерозподілу потоків речовини та енергії у водних екосистемах викликає необхідність у перегляді теоретичних основ оцінки структурних показників іхтіоценозів в антропогенно трансформованих екосистемах (в тому числі у частині здійснення заходів з штучного відтворення та промислу). Значний науково-практичний інтерес при цьому представляють сформульовані автором пропозиції щодо схеми організації моніторингу чужорідних видів з обґрунтування необхідності запровадження системи раннього попередження. Наукова та практична цінність роботи посилюється тим, що зазначена проблема розглядалась автором в контексті виявлення загальних закономірностей трансформації іхтіоценозів, що для дніпровських водосховищ, як водних об'єктів з різновекторним впливом на біоту, є актуальним та важливим напрямком іхтіологічних досліджень.

На підставі вищевикладеного вважаю, що тема дисертаційної роботи Новіцького Р.О. є важливою і актуальною, а її мета та завдання спрямовані на комплексне вирішення наукової проблеми високого рівня складності.

Наукова новизна положень, які виносяться на захист. На підставі отриманих, проаналізованих і систематизованих нових даних автором сформульовані оригінальні висновки щодо масштабів та спрямованості інвазійних процесів у прісноводних об'єктах різного типу з встановленням джерел походження, швидкості та векторів розповсюдження основних інвазійних видів. Вперше проведений комплексний аналіз популяцій чужорідних видів риби з точки зору їх адаптивних можливостей та впливу на кількісні та якісні показники іхтіоценозів водосховищ. Визначені основні закономірності динаміки кількісних та якісних характеристик іхтіопланктону в часовому та просторовому аспектах. Отримано ряд результатів, які

поглиблюють уявлення щодо фауногенезу в умовах антропогенно змінених екосистем водосховищ. Теоретично обґрунтовані перспективні шляхи щодо локалізації проблеми чужорідних видів з урахуванням природоохоронних та рибпромислових аспектів функціонування водогосподарських комплексів.

Практичне значення. Отримані автором в процесі підготовки роботи результати щодо загальних закономірностей перебігу процесів біологічних інвазій в іхтіофауні покладені в основу розробки пропозицій щодо моніторингових, меліоративних та компенсаційних заходів, які необхідно здійснювати для локалізації негативного впливу поширення чужорідних видів у внутрішні їх водоймах. Обґрунтовані та надані у вигляді практичних пропозицій основні складові системи ефективного моніторингу адвентивних видів риб та впровадження відповідних заходів щодо підтримання біологічного різноманіття та продуктивності водних об'єктів. Узагальнені результати досліджень використовуються для покращення якості та актуалізації низки учбових дисциплін іхтіологічного та екологічного напрямків; практична реалізація напрацювань автора підтверджується патентами України.

Апробація роботи. Основні результати досліджень протягом 2003-2017 рр. широко представлялись більш ніж на 50 міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, семінарах, наукових нарадах, що свідчить про дуже високий рівень апробації роботи та достатнє обговорення її положень в ході наукових дискусій.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність, повнота викладення в опублікованих працях. Наукові положення, висновки і практичні рекомендації дисертаційної роботи мають достатній рівень обґрунтованості, що забезпечується: тривалим періодом досліджень, достатніми обсягами первинного матеріалу, органічним поєднанням сучасних та традиційних методик збору та обробки первинних матеріалів,

широким використанням порівняльного та ретроспективного аналізів, повноцінною статистичною обробкою отриманих результатів.

Матеріали дисертації викладені аргументовано, на великому фактичному матеріалі та не викликають сумнівів щодо їх обґрунтованості.

Актуальність, практичне значення та високий науковий рівень роботи підтверджується включенням її результатів до низки науково-дослідних робіт в рамках виконання тематичного плану ДНУ ім. О.Гончара та ДДАЕУ. Автор є виконавцем на всіх етапах дослідження.

Матеріали дисертації всебічно висвітлені в опублікованих у 89 наукових працях, у тому числі двох колективних монографіях та 26 статтях у наукових фахових виданнях, серед яких 17 – у міжнародних виданнях, що входять до наукометричних баз..

Зміст дисертаційної роботи ідентичний змісту автореферату.

Структура та обсяг дисертаційної роботи.

Дисертація складається з вступу, 9 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основна частина дисертаційної роботи викладена на 285 сторінках, текст проілюстровано 35 рисунками та 33 таблицями. Список використаних джерел спеціальної літератури складає 416 найменувань, що свідчить про достатньо інформативну базу для аналітичної обробки власних результатів. Зауважень до розділу немає.

Аналіз основного змісту дисертаційної роботи.

У **вступі** обґрунтована актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовані мета і завдання досліджень та положення, які виносяться на захист; наведені відомості про зв'язок роботи з науковими програмами і темами, методи досліджень, визначено наукову новизну одержаних результатів та їх практичне значення.

Задекларований особистий внесок здобувача, наведені відомості щодо апробації роботи та перелік публікацій, якими висвітлено основний зміст роботи. Робота побудована за загальноприйнятою схемою, її формальні кількісні показники відповідають вимогам, які ставляться до докторських

дисертацій. Принципових зауважень до розділу немає, за виключенням відсутності рекомендацій, які згадані на с. 35.

Перший розділ включає аналітичний огляд за темою дисертації в частині загальних відомостей щодо еколого-географічної характеристики досліджених водних об'єктів. В розділі наведені стислі дані щодо морфометричних характеристик, особливостей гідрологічного режиму та основних складових водогосподарського комплексу на водосховища та каналах в зоні степового Придніпров'я. Розуміючи всю важливість детального аналізу зовнішніх чинників, як фону для реалізації процесів біологічної інвазії, все ж вважаю розділ перевантаженим інформацією, яка не має безпосереднього відношення до теми роботи. Більш логічним було б наповнити розділ традиційним змістом - висвітлення розвитку наукової думки і виявлення проблемних питань за темою роботи, а опис водних об'єктів дати в методичній частині.

Другий розділ містить опис матеріалів та методів. В основу роботи були покладені результати польових та експериментальних досліджень, які виконувались протягом 2004–2015 рр. Аналіз використаних методик дозволяє зробити висновок про відповідність кількісних та якісних характеристик зусилля набору контрольних знарядь лову вимогам до матеріалу, який дозволяє з високим рівнем достовірності оцінювати структурно-функціональні показники іхтіоценозів. Часові та просторові аспекти досліджень (тривалість, кількість станцій, періодичність відбору проб тощо) відповідають завданням роботи. Морфологічний та фауністичний аналіз був виконаний за загальноприйнятими методами, які дозволяють повністю реалізувати завдання роботи. Аналіз розділу дозволяє прийти до висновку, що об'єм зібраного і проаналізованого іхтіологічного матеріалу дозволив отримати репрезентативні дані; аналітичні методики, які були застосовані, відповідають задачам дисертаційного дослідження, отримані матеріали були опрацьовані статистично. До методичної точки роботи зауважень немає, за

виключенням зазначеної нижче відсутності методик розрахунків запасів та споживання органічних речовин.

Третій розділ досить вдалим поєднанням аналітичного огляду з результатами власних досліджень автора. Перша його частина присвячена аналізу відомостей щодо специфіки формування фауністичних комплексів іхтіофауни річкових басейнів. Незважаючи на деяке перевантаження розділу інформацією щодо гідрографічного режиму, автор дає цілісне уявлення про зовнішні чинники, які визначають умови для формування структурних характеристик іхтіоценозів. Окремо автором розглядається питання щодо походження видів та масштабів інвазій. Наводяться дані щодо видового складу адвентивних іхтіокомплексів різних басейнів, систематизовані за шляхами вселення та інформація щодо основних векторів інвазій.

Четвертий розділ в основному містить ретроспективну характеристику щодо іхтіофауни р. Дніпро і чинників, які впливали на її структурно-функціональні характеристики, тобто по суті є продовженням аналітичного огляду за темою роботи. Наводяться цікаві дані щодо історичних аспектів іхтіологічних досліджень, зокрема в частині встановлення загальних закономірностей формування річкових іхтіофаун в умовах біологічної інвазії. Питання щодо історії іхтіологічних досліджень (в контексті основної мети роботи) автором було розглянуто повно і всебічно; разом з тим, виникають певні сумніви у доцільності винесення цього питання, яке до основної теми має опосередковане відношення, в окремий розділ.

П'ятий розділ містить результати фауністичних досліджень іхтіофауни басейну Дніпра з детальним висвітленням еколого-рибогосподарських особливостей формування інвазійного комплексу. Розділ містить добре структуровану інформацію щодо кількісних та якісних показників, які характеризують стан іхтіофауни водосховищ середнього і нижнього Дніпра, при цьому основну увагу було приділено Запорізькому та Кам'янському (Дніпродзержинському) водосховищам. Автором було застосовано екосистемний підхід – оцінка стану іхтіофауни здійснювалась з урахуванням

ступеня трансформації гідроекосистем з подальшим виділенням певних етапів формування іхтіоценозів в умовах антропогенного впливу змін дії інших зовнішніх чинників. На мій погляд, занадто велику увагу було приділено аналізу подібності іхтіофауни водойм Придніпров'я з Україною та світом в цілому, при цьому незрозуміло, в якому аспекті розглядаються досить високі показники подібності біологічного різноманіття – як наслідок біологічної інвазії або, навпаки, як ознака стабільного іхтіокомплексу. Отримані дані щодо динаміки структурних показників іхтіокомплексів різних ділянок р. Дніпро були покладені в основу визначення основних закономірностей біологічної інвазії, зокрема в частині її хронології, локалізації, векторів занесення.

Шостий розділ включає аналіз основних причин та механізмів біологічної інвазії в басейні р. Дніпро. Автором були визначені та проаналізовані шляхи розповсюдження та вектори інвазії риб та безхребетних. На прикладі амурського чебачка та сонячного окуня були визначені та проаналізовані основні показники, які є інтегральними характеристиками спрямованості процесів біологічної інвазії з урахуванням специфіки водних екосистем. Проведена детальна періодизація інвазійної стратегії сріблястого (китайського) карася, який на сьогодні є основним промисловим видом дніпровських водосховищ. Окремо були досліджені темпи біологічної інвазії у водосховищах з кількісною оцінкою швидкості розповсюдження чужорідних видів. Остання характеристика має суттєве значення для прогностичних оцінок щодо природної трансформації іхтіоценозів, які основи для планування меліоративних заходів на водних об'єктах.

У **сьомому розділі** наведені дані щодо відносин чужорідних видів риб з представниками аборигенної іхтіофауни та здійснена оцінка наслідків поширення та збільшення чисельності чужорідних видів риб у дніпровських водосховищах. На підставі багаторічних даних облікових малькових зйомок автором встановлені загальні закономірності формування продукційних показників іхтіофауни на прибережних біотопах Дніпровського

водосховища. В розділі наведені результати аналізу трофічної структури іхтіоценозу з окремим висвітленням особливостей живлення чужорідних видів (в тому числі і в акваріальних умовах) та оцінкою напруженості трофічних відносин з аборигенною іхтіофауною. Розділ завершує сформульована автором концепція "Чорної книги" Придніпров'я.

Восьмий розділ включає результати опрацювання власних та літературних даних в частині оцінки потенційного впливу чужорідних видів та розробки ефективної системи моніторингу стану та динаміки їх популяцій. Розроблена автором схема моніторингу включає всі основні складові для повноцінного контролю за інвазійними процесами в іхтіокомплексах, як основи для прийняття управлінських рішень щодо проведення меліоративних та компенсаційних робіт на водних об'єктах. Запропоновані автором нормативно-правові засади державного забезпечення профілактики та локалізації наслідків біологічної інвазії є цілком обґрунтованими.

Дев'ятий розділ є узагальненням отриманих результатів і в стислій формі містить всі основні результати, отримані автором в рамках реалізації завдань дисертаційного дослідження. Лаконічність та конкретність викладених в розділі матеріалів справляє позитивне враження і свідчить про вільну орієнтацію автора у питаннях, що розглядаються в дисертації, та вміння виділити ключові їх позиції

Висновки дисертаційної роботи сформульовані відповідно меті та завданням і коректно відображають основні результати роботи. Висновки базуються на даних польових та експериментальних досліджень та аргументовані шляхом проведення аналітичного та статистичного аналізу. Висновки в достатній мірі містять цифрові дані, що забезпечує їх конкретний та змістовний характер.

Відмічені недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. На с. 101 та 116 сивові вказані, як окрема родина (*Coregonidae*), тоді як в табл. 4.1. сиви віднесені до родини *Salmonidae*.

2. Теза про "...підвищений пресинг на водні біогідроценози і рибне населення" Кам'янського водосховища (с. 162) не підкріплена фактичними даними.

3. Відсутні відомості щодо методики розрахунку промислового запасу (табл. 7.2) та методики визначення загальної біомаси риб з розділенням за біотопами (табл. 7.3.). Відсутня методика розрахунку кількості утилізованої органічної речовини (с. 240).

4. Табл. 7.4 Сумарне споживання зоопланктону та зообентосу (всіма віковими групами риб) Дніпровського водосховища складає біля 950 т/га що відповідає приросту іхтіомаси на рівні 100 т/га.

5. С. 219. Диференціювання за групами кормових об'єктів можливе лише на підставі даних з спектрів живлення всіх основних представників іхтіофауни, які в роботі не наведені.

6. Некоректне формулювання щодо коефіцієнту перекривання екониш між бичковими та гірчаком (с. 230): спектри живлення окремих представників родини бичкових можуть значно різнитися між собою: є факультативні хижаки, бентофаги тощо.

7. Рис. 7.10 (б) – не вказана вікова стадія строкатого товстолоба, адже біотопи нагулу дволіток товстолобів в основному розташовані поза літоральної зони; представлена динаміка чисельності не співпадає з офіційними даними щодо зариблення товстолобами Дніпровського водосховища (з 2007 р. його обсяги зменшились два рази).

8. Додаток В, колонка "ресурсне значення" – статус "промисловий" мають види, які занесені до Червоної книги України

9. Додаток Ж. Наведена сумарна частка в річковій іхтіофауні РІР та коропа для сіток з $a=43-65$ мм, на мій погляд, є завищеною. Такі показники можна досягнути лише при регулярному зарибленні, а дані заходи для річок мають виключно локальний характер.

Проте зазначені зауваження не є принциповими і не знижують цінності очевидних надбань дисертаційного дослідження.

Висновок. Представлена на розгляд дисертаційна робота є завершеною працею, що спрямована на вирішення актуальної наукової проблеми і в рамках підготовки якої отримані нові науково-обгрунтовані теоретичні і практичні результати щодо стану та динаміки популяційних характеристик інвазійних видів в іхтіофауні великих водосховищ України та проведені прогностичні оцінки наслідків біологічної інвазії з еколого-фауністичної та рибогосподарської точок зору.

За обсягом проведених досліджень, актуальністю, змістом і структурою, науковою новизною, практичною цінністю дисертація «Масштаби, спрямованість та наслідки інвазій чужорідних видів у дніпровські водосховища» відповідає вимогам "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567 (зі змінами) а її автор, Новіцький Роман Олександрович заслуговує присудження ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.10 – іхтіологія.

Офіційний опонент:

доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник,
завідувач відділом вивчення біоресурсів
водосховищ Інституту рибного господарства
Національної академії аграрних наук України

 І.Ю. Бузевич

25.04.2019 р.

Підпис Бузевича І.Ю. засвічую

Вчений секретар ІРГ НААН

 Н.Й. Тушницька