

Голові разової спеціалізованої ради
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
доктору біологічних наук, професору Дмитру ШАБАНОВУ
Майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022

ВІДГУК

офіційного опонента, ГАРБАРА Олександра Васильовича
доктора біологічних наук (03.00.08 – Зоологія), професора, завідувача кафедри екології
та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка,
на дисертаційну роботу Трохимчука Романа Руслановича «Систематика та
закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань
09 – Біологія за спеціальністю 091 – Біологія

Актуальність теми дисертаційної роботи. Робота Трохимчука Романа Руслановича присвячена актуальному і недостатньо дослідженому питанню - систематиці та особливостям поширення морських тихоходів Атлантичного океану. Такий регіон дослідження обрано Романом Руслановичем з огляду на те, що Атлантичний океан вважається ключовим для еволюції безхребетних. Враховуючи дрібні розміри досліджуваних тварин, а також складність екстракції з проб, виявлення таксономічних ознак та отримання молекулярного матеріалу не з'ясованими залишаються питання видового складу та особливостей поширення представників групи в досліджуваному регіоні. У зв'язку із цим, дослідження з використанням сучасних релевантних методів є важливим для вивчення усіх вищезгаданих аспектів. Основна увага дослідження приділяється розкриттю питань видового різноманіття морських тихоходів та їх географічного поширення. Інвентаризація колекцій зразків з експедицій в Атлантичному океані, дослідження морфологічних ознак наявних екземплярів та статистичний аналіз патернів географічного поширення тихоходів може допомогти виявити важливі таксономічні ознаки, зрозуміти особливості просторової диференціації ареалів видів та на цій основі провести ревізію групи. Отже, робота Романа Руслановича є актуальною, оскільки розширює наші знання про систематику, біорізноманіття та біогеографію тихоходів в Атлантичному океані. На погляд опонента, сама задача такого дослідження є нетривіальною і цікавою, оскільки отриманий результат передбачити заздалегідь неможливо. Результати цієї роботи можуть бути дуже корисними не лише для розуміння систематики та біогеографії групи, але й створюють фактологічну основу для розуміння можливого криптичного видоутворення тихоходів та еволюції групи в цілому.

Наукова новизна і практична цінність дисертаційної роботи. Робота присвячена вивченню цікавої і малодослідженої групи тварин – морських тихоходів, які з об'єктивних причин є достатньо складною для дослідження групою. В роботі використано широкий арсенал сучасних методів морфологічних досліджень, які базуються на світловій та растровій електронній мікроскопії постійних препаратів, а також статистичні методи аналізу біорізноманіття. Застосування цих методів дозволило отримати нові дані, що стосуються морфологічних особливостей, видового складу та поширення низки видів тихоходів. Результати досліджень мають важливе значення для

формування регіональних фауністичних списків та екологічного аналізу угруповань. Матеріали роботи можуть бути використані під час викладання таких навчальних курсів як “Зоологія безхребетних”, “Навчальна практика з зоології безхребетних”, “Методи мікроскопії в зоології” тощо. Одним з наслідків роботи стало поповнення колекційного матеріалу Зенкенбергського музею (Франкфурт-на-Майні, Німеччина). Робота чітко структурована і відповідає поставленій меті і завданням. Для їх реалізації здобувачем використано адекватні для такого об’єкта методи та достатній обсяг матеріалу. Робота є новим, унікальним і завершеним дослідженням, яке характеризується чітким і логічним експериментальним дизайном.

Обґрунтованість і достовірність наукових висновків. Метою роботи є таксономічна ревізія та аналіз географічного поширення тихоходів Атлантичного океану. Під час роботи здобувач визначив основні завдання, для виконання яких дисертант використав достатньо широкий спектр методів: світлову та растрову мікроскопію, статистичний аналіз даних тощо. Методи дослідження підібрано у відповідності до поставлених завдань. На підставі значного матеріалу (1255 особини), автор уточнив перелік видів тихоходів Атлантичного океану (134 види з 12 родин), шість видів виявлено вперше для регіону, два види ймовірно є новими для науки. Використання растрової електронної мікроскопії дозволило описати низку нових ознак кутикули, кігтиків, сенсорних органів та репродуктивної системи тихоходів, які можуть мати діагностичне значення. Заслуговує на увагу результат біогеографічного аналізу фауни тихоходів, який дозволив виділити в Атлантичному океані два біогеографічних регіони. Зроблені в роботі висновки ґрунтуються на адекватній та достатній фактичній основі та отримані на основі коректного застосування сучасних методів аналізу даних.

Повнота викладення здобувачем основних результатів. Апробація результатів дисертаційної роботи Романа Руслановича відповідає сучасним вимогам. Результати роботи на тему «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану» представлені трьома публікаціями, зокрема двома статтями в закордонних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science та Scopus, та віднесених до першого-третього квартилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank; та одна стаття в науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України (категорія “Б”). Апробація представлена участю з доповідями у 15th International Symposium on Tardigrada, на звітній конференції DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt), на 25 щорічній міжнародній конференції Товариства Біологічної Систематики (25th Annual Meeting of the Society of Biological Systematics) та на колоквиумі Німецького центру морського біорізноманіття Зенкенберг ам Меер, Вільгельмсгафен, Німеччина (DZMB, Senckenberg am Meer).

Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації. Дисертаційна робота викладена на 155 сторінках з яких 103 сторінки тексту самої дисертації. Робота складається з анотації (українською та англійською мовами), змісту, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Висновки складаються з 7 пунктів. Список використаних джерел свідчить про значний обсяг опрацьованих літературних джерел (240 посилань). Робота містить 3 додатки, які доповнюють інформацію із основної частини. Рукопис написано українською мовою, чіткою та зрозумілою. В тексті є незначні механічні помилки, які жодним чином не впливають на зміст та розуміння роботи. Найчастіше це пропущені

слова або літери, розділові знаки, окремі речення побудовані невдало, наявна в окремих випадках неузгодженість речень, тощо. Так наприклад, на ст.13 «Збільшення кількість якісно задокументованих знахідок видів...», «Основні проблеми ... пов'язана...». На ст. 20 «...вказують на відігравання Південного та Північного Льодовитого океану ключової ролі...», здобувач використовує термін «кордони», хоча у контексті роботи термін «межі» був би більш адекватним; на ст. 112 невдало сформульоване речення «Результати нашого біогеографічного аналізу знаходять відображення в роботах попередників» (Не зрозуміло, як отримані нові та оригінальні результати можуть відображатись в минулому?) та ін.

Аналіз змісту дисертації. Перший розділ це огляд літератури присвячений детальному аналізу доступної інформації. Здобувач розглядає загальну характеристику тихоходів та особливу увагу приділяє «парадоксу мейофауни». Він зазначає, що дослідження морських тихоходів здатні наблизити нас до розуміння цього парадоксу. Окремий підрозділ присвячено обґрунтуванню вибору регіону дослідження та біогеографічному районуванню світового океану. Найбільша частина першого розділу присвячена опису видів тихоходів виявлених іншими авторами в Атлантичному океані. Автор на основі аналізу батиметричного поширення тихоходів в Атлантичному океані зазначає, що з регіону досліджень відомо лише 40 видів тихоходів, які відмічені для глибини більше ніж 100 метрів, що свідчить про необхідність більш детального дослідження цієї групи у зазначеному регіоні.

Другий розділ описує матеріал та методи його дослідження. Здобувач детально описує обсяг та походження матеріалу а також методи, які було використано під час дослідження. В роботі було використано 1255 особин тихоходів, зібрані під час восьми експедицій в регіоні досліджень. Зазначається, що здобувач працював вже безпосередньо з колекцією тихоходів або зразками мейобентосу, які зберігаються у дослідницькому інституті Зенкенберг ам Мер (Вільгельмсгафен, Німеччина). З наявного матеріалу здобувачем виготовлялись постійні мікропрепарати для світлової та растрової (сканувальної) мікроскопії. В розділі також описано методику світлової та електронної мікроскопії, ідентифікації зразків та біогеографічного аналізу.

Третій розділ та четвертий розділи присвячений результатам дослідження. Третій розділ «Систематична частина» - найбільший розділ роботи (42 с.). В ньому наводяться описи виявлених видів тихоходів, які проілюстровано якісними мікрофотографіями та картами знахідок. Завершується розділ висновками, у яких обговорюється отриманий результат. Четвертий розділ присвячений аналізу географічного та батиметричного поширення відомих для досліджуваного регіону видів тихоходів. Він також завершується проміжними висновками, у яких автор формулює ряд рекомендацій для подальших досліджень. Зокрема Роман Русланович вважає, що потрібно змістити фокус на дослідження глибоководної фауни морських тихоходів для кращого розуміння їх еволюції та біогеографії, переглянути уявлення про адаптивне значення морфологічних структур морських тихоходів та проводити фауністичні дослідження під час описання нових видів, що в подальшому дозволить зменшити кількість «штучних ендемічних зон».

Висновки включають в себе 7 пунктів, які є логічними та обґрунтованими і впливають із самого змісту роботи Романа Руслановича. Аналіз висновків свідчить, що завдання

роботи виконані в повному обсязі а загальна мета дослідження досягнута. В цілому, робота справляє позитивне враження, а окремі суперечливі питання та дрібні недоліки не впливають на загальну високу оцінку роботи.

Висновок опонента. На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що за своєю актуальністю, обсягом виконаних досліджень, теоретичною і практичною цінністю, науковою новизною, достовірністю отриманих результатів, обґрунтованістю висновків, оформленням роботи, дисертаційна робота Трохимчука Романа Руслановича «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану» є завершеною науковою працею, яка відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44) та наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій». Вважаю, що Трохимчук Роман Русланович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – «Біологія» за спеціальністю 091 – «Біологія».

Офіційний опонент,

доктор біологічних наук (03.00.08 – Зоологія),
професор, завідувач кафедри екології
та географії Житомирського державного
університету імені Івана Франка

Олександр ГАРБАР

Онлайн сервіс створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 09:53:28 03.04.2025

Назва файлу з підписом: Відгук опонента_Гарбар.pdf.asice
Розмір файлу з підписом: 236.1 КБ

Перевірені файли:
Назва файлу без підпису: Відгук опонента_Гарбар.pdf
Розмір файлу без підпису: 235.9 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: ГАРБАР ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ
П.І.Б.: ГАРБАР ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ
Країна: Україна
РНОКПП: 2692411717
Організація (установа): ФІЗИЧНА ОСОБА
Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 09:53:26 03.04.2025
Сертифікат виданий: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"
Серійний номер: 5E984D526F82F38F04000000C59DA70194BFD105
Тип носія особистого ключа: ЗНКІ криптомодуль ІІТ Гряда-301
Серійний номер носія особистого ключа: 021
Алгоритм підпису: ДСТУ 4145
Тип підпису: Кваліфікований
Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)
Формат підпису: З повними даними ЦСК для перевірки (CAdES-X Long)
Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2025.02.05 13:00

Голові разової спеціалізованої ради
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
доктору біологічних наук, професору Дмитру ШАБАНОВУ
Майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022

ВІДГУК

офіційного опонента

ГУМОВСЬКОГО Олексія Васильовича

доктора біологічних наук (03.00.09 – Ентомологія), завідувача відділу систематики
ентомофагів та екологічних основ біометоду

Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена Національної Академії Наук України,
на дисертаційну роботу Трохимчука Романа Руслановича «Систематика та
закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань
09 – Біологія за спеціальністю 091 – Біологія

Актуальність теми дисертаційної роботи. Робота Трохимчука Романа Руслановича присвячена вивченню морських тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану, зокрема їхньої систематики та закономірностей географічного поширення. Тому дана робота є актуальною, та розширює наші знання як про особливості біології та морфології цих мікроскопічних тварин, а також висвітлює і частково вирішує актуальні питання сучасної біогеографії.

Здобувач проаналізував положення тихоходів Атлантичного океану, провів інвентаризацію колекційних зразків з експедицій в даному регіоні, дослідив морфологічні ознаки наявних екземплярів, узагальнив систематичне положення тихоходів Атлантичного океану та дослідивши патерни географічного поширення тихоходів в Атлантичному океані.

Результатом роботи Р.Р. Трохимчука стали комплексна оцінка різноманіття морських тихоходів Атлантичного океану, значні (1255 особин) знахідки глибоководних тихоходів, шість нових видів тихоходів для фауни Атлантичного океану, підготовка описів нових видів та отримання нові дані щодо морфології вже відомих видів тихоходів, а також пропозиція двох біогеографічних регіонів: “Південний океан” та “Абісаль Атлантики”.

На мій погляд, мета цього дослідження була дуже цікавою і результати цієї роботи можуть бути дуже корисними для розуміння біології та поширення морських безхребетних.

Наукова новизна і практична цінність дисертаційної роботи. Робота має фундаментальну спрямованість, пов'язану з вивченням морських безхребетних. В роботі використано сучасні методи, які прийняті у вивченні тихоходів, а результати досліджень роблять істотний внесок у розуміння як власне формування фаун тихоходів, так і підходів до сучасної біогеографії. Також науково-практичне значення роботи підтверджується можливим використанням її даних в освітньому процесі. Отже, робота Романа Руслановича є новою, унікальною, завершеною і з правильним експериментальним дизайном.

Обґрунтованість і достовірність наукових висновків. Метою роботи стала таксономічна ревізія та аналіз географічного поширення тихоходів Атлантичного океану. Під час роботи здобувач визначив 19 видів тихоходів та використав широкий спектр сучасних методів досліджень тихоходів. Кожен етап роботи супроводжується використанням коректних методів. На підставі значного матеріалу (1255 особини), автор з'ясував видовий склад тихоходів Атлантичного океану та особливості їхнього поширення. В цілому, завдання формують логічний і послідовний комплекс. Достовірність результатів дисертаційної роботи забезпечується значним обсягом отриманого біологічного матеріалу, достатньо тривалим періодом досліджень та використанням валідних методів наукових досліджень.

Повнота викладення здобувачем основних результатів. Апробація результатів дисертаційної роботи Романа Руслановича відповідає вимогам положення МОН про захист докторів філософії. Результати роботи на тему «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану» представлені трьома публікаціями, зокрема двома статтями в закордонних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science та Scopus, та віднесених до першого-третього квартилів (Q1–Q3) згідно класифікації SCImago Journal and Country Rank; та одна стаття в науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України (категорія “Б”). Апробація представлена участю з доповідями у 15th International Symposium on Tardigrada, на звітній конференції DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt), на 25 щорічній міжнародній конференції Товариства Біологічної Систематики (25th Annual Meeting of the Society of Biological Systematics) та на колоквіумі Німецького центру морського біорізноманіття Зенкенберг ам Меер, Вільгельмсгафен, Німеччина (DZMB, Senckenberg am Meer).

Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації. Оформлення, стиль мови та об'єм роботи відповідають вимогам МОН України щодо оформлення дисертаційних робіт на здобуття звання доктора філософії. Рукопис написано чіткою та зрозумілою українською мовою. В тексті є незначні механічні помилки, які ніяким чином не впливають на зміст та розуміння роботи. Детальніше щодо кожного побажання інформація наводиться нижче.

Аналіз змісту дисертації.

Перший розділ це огляд літератури присвячений детальному аналізу доступної інформації. Здобувач розповідає про історію вивчення морських тихоходів і деякі особливості їхнього поширення, зокрема “парадоксу мейофауни”, що узагальнює наявність дуже широких ареалів та амфі-океанічного чи космополітичного поширення у деяких представників морського мейобентосу. Також наведено систематичний список видів морських тихоходів Атлантичного океану та графік їх батиметричного поширення на основі аналізу літературних даних, що підкреслює ретельність проведених досліджень. Розділ написаний коректною науковою мовою. Єдине зауваження – згадка «відомої Екманівської роботи (Ekman 1953)», яку, ймовірно, краще було навести як «роботу Екмана».

Другий розділ описує матеріал та методи його дослідження. Здобувач детально описує обсяг та походження матеріалу а також методи, які було використано під час дослідження. В роботі було використано 1255 особин тихоходів, зібраний під час восьми

експедицій в регіоні досліджень. В основі досліджень були матеріали Зенкенбергського музею (Франкфурт-на-Майні, Німеччина) – відомої наукової інституції в галузі вивчення морських безхребетних. Дисертантом було використано усі сучасні методи вивчення тихоходів, включаючи зокрема світлову та растрову електронну мікроскопію, а також детально розписано етапи препарування та методи біогеографічних досліджень.

Попри детальний опис висушування екземплярів методом критичної точки, в роботі небагато ілюстрацій висушених цим методом та досліджених методом сканувальної електронної мікроскопії, притому на багатьох екземплярах сліди деформації внаслідок неповного висушування (екземпляри доволі зморщені: наприклад, Рис. 3.1E, F; 3.19A, D; лише – 3.8C в нормальній формі). Чи це є частим наслідком фіксації морських тихоходів, чи це суто випадкові артефакти?

Автор вказує, що визначення тихоходів проводилися за наявними науковими джерелами. Цікаво, чи проводилися спроби дослідити наявні типові матеріали і взагалі, яка ситуація з фіксацією та збереженням типового матеріалу тихоходів. Також є деякі графічні обробки на кшталт «використовувал» на с. 58.

Третій розділ та четвертий розділи присвячено опису результатів досліджень. Зокрема третій розділ присвячено узагальненню даних з виявлених 19 видів тихоходів, включно з детальними таксономічними та фауністичними даними, включно з описами видів. Важливим результатом досліджень є наведення низки нових даних щодо особливостей морфології тихоходів з використанням растрової електронної мікроскопії.

Четвертий розділ присвячено поширенню тихоходів. Дисертант вказує на те, що дослідники тихоходів наголошують, що сучасне районування за FAO не відображає наявної картини біогеографічного поширення морських тихоходів (зокрема, Kaszmarek et al. 2015), що значною мірою визначило дослідницьку спрямованість дисертації Р.Р. Трохимчука. Зокрема в даному розділі наведено власне результати та обговорення кластерного аналізу схожості фауни тихоходів Атлантичного океану за локалітетами. Цікавим і вагомим є статистично обґрунтований кластер “Абісаль Атлантики”, сформований між знахідками з Південно-Західної Африки та басейну Ньюфаундленду, що може вказувати на одноманітність глибоководної фауни Атлантичного океану та потенційну відсутність впливу абіотичних факторів на поширення мейобентосу. Цікаво, що дані з поширення поєднані з певними морфологічними імплікаціями. Так, результати вивчення поширення тихоходів Атлантики вказують, що присоски на пальчиках *Batillipes* однаково підходять як для життя в припливно-відпливній зоні, так і в мулистих глибоководних субстратах, що не було підтверджено у дослідженнях попередників. Нажаль, не наведено якихось механічних пояснень цього, зокрема виходячи з морфології присосків (з використанням сканувальної мікроскопії) та структури субстратів.

В цілому результати досліджень дозволили дисертанту дійти вагомих узагальнень, наприклад, необхідності збільшити фокус на дослідженні глибоководної фауни морських тихоходів та перегляду інтерпретації морфологічних адаптацій морських тихоходів, зокрема через знахідки в абісальній зоні представників, які весь час вважались “класичними мілководними” тихоходами, а також розуміння проблематики «штучних ендемічних зон».

Висновки сформовані із 7 пунктів, які є логічними та обґрунтованими і впливають із самого змісту роботи Романа Руслановича. Слід враховувати, що згадані вище спірні та недостатньо прояснені питання, пов'язані зі сприйняттям дисертаційного дослідження, не нівелюють його цінності. В цілому, робота справляє дуже добре враження.

Висновок опонента. На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що дисертаційна робота Трохимчука Романа Руслановича на тему «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану» є завершеною науковою працею, яка відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44) та наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій». Вважаю, що Трохимчук Роман Русланович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – «Біологія» за спеціальністю 091 – «Біологія».

Офіційний опонент, доктор біологічних наук (03.00.09 – Ентомологія),
завідувач відділу систематики ентомофагів
та екологічних основ біометоду
Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена
Національної Академії Наук України,
член-кореспондент НАН України, професор

Олексій ГУМОВСЬКИЙ

ГУМОВСЬКИЙ ОЛЕКСІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

Результат перевірки підпису

Підпис вірний

П.І.Б.

ГУМОВСЬКИЙ ОЛЕКСІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

РНОКПП

2675514710

Організація (установа)

ФІЗИЧНА ОСОБА

Код ЄДРПОУ

Посада

Час підпису (підтверджено кваліфікованою
позначкою часу для даних від Надавача)

17:22:05 08.04.2025

Сертифікат виданий

КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер

5E984D526F82F38F040000004212C301EC8E3506

Тип носія особистого ключа

Захищений

Алгоритм підпису

dstu4145

Тип підпису

Кваліфікований

Формат підпису

CAdES-T

Сертифікат

Кваліфікований

Голові разової спеціалізованої
вченої ради Харківського
національного університету
імені В. Н. Каразіна
професору Дмитру ШАБАНОВУ
майдан Свободи 4, м. Харків, 61022

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, ПОЛЧАНІНОВОЇ Ніни Юріївни, кандидата біологічних наук (03.00.08 – Зоологія), доцента кафедри зоології та екології тварин біологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна на дисертаційну роботу Трохимчука Романа Руслановича «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану» на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – Біологія за спеціальністю 091 – Біологія

Обґрунтування вибору теми дослідження

Дисертаційне дослідження Трохимчука Романа Руслановича присвячено аналізу таксономічного складу та поширення морських тихоходів Атлантичного океану. Морські тихоходи є частиною мейобентосу, їхні знахідки мозаїчні та відомі переважно з мілководдя. Окремі представники широко поширені, але в них не виявлені дисперсійні стадії життєвого циклу. Інші види мають обмежене розповсюдження, і його причини слід з'ясувати. Досліджена група тихоходів дуже складна для вивчення через мікроскопічні розміри, проблемність отримання молекулярного матеріалу та виявлення видоспецифічності за морфологічними ознаками.

Дослідження біорізноманіття і біогеографії різних таксонів утруднені через мозаїчність даних, велику кількість неописаних видів і відсутність надійних методів і ключів визначення. Попри популярність досліджень тардіград у цілому, морські тихоходи залишаються слабо вивченими.

Відповідно до вище зазначеного, робота Трохимчука Романа Руслановича є актуальною, а її результати важливі для вирішення окремих проблем сучасної біології.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому і оформлення

Дисертаційна робота викладена на 155 сторінках, складається з анотації (українською та англійською мовами), змісту, основної частини, списку використаних джерел (240 посилань) та трьох додатків. Основна частина складається з таких розділів: вступ, огляд літератури, матеріали і методи дослідження, два розділи результатів та

обговорення, висновки – та викладена на 103 сторінках. Текст дисертації містить 35 ілюстрацій і три таблиці.

У **вступі** обґрунтовано вибір теми дослідження, встановлено зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами, визначено мету і завдання дослідження, означено об'єкт і предмет дисертаційного дослідження, описано методи, які були використані у дослідженнях, визначено наукову новизну роботи і практичне значення отриманих результатів, наведено дані про особистий внесок здобувача і інформацію про апробацію отриманих результатів дисертації.

У **першому розділі** коротко окреслено систематичне положення, особливості будови та роль тихоходів у складі мейобентоса. Значну частину розділу становить повний перелік вже виявлених видів морських тихоходів Атлантичного океану та їхнє батиметричне поширення.

У **другому розділі** представлено географічне положення та короткий опис локацій взяття зразків мейобентосу атлантичними експедиціями. Описано методи виготовлення препаратів та їх підготовки до мікроскопічного дослідження. Перелічено основні морфологічні ознаки та література, що використовувалися для ідентифікації видів, Окреслено методи виділення біогеографічних груп і порівняння регіональних фаун та програми, в яких вони були виконані.

У **третьому розділі** представлені результати власного дослідження здобувача. Надано опис, фото і мапи розповсюдження 19 видів морських тихоходів, виявлених здобувачем у зразках мейобентоса. Проаналізована видова представленість родин і позначені ареали видів.

Четвертий розділ розглядає географічне поширення морських тихоходів і аналізує подібність локальних фаун за наявними літературними та власними даними. Аналіз доповнений екологічною характеристикою 19 видів, досліджених автором, яка відображає їхнє батиметричне поширення.

Кожен з розділів завершується логічним висновком, який підсумовує основні положення.

У **висновках** повністю розкриті результати проведених досліджень, Вони відповідають завданням і меті дисертаційної роботи, які були сформульовані у вступній частині.

Список використаних джерел містить 240 посилань на відповідні літературні та власні публікації. Цей обсяг вказує, що здобувач добре ознайомлений зі світовою літературою за темою дисертації.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Аналіз тексту дисертації та змісту публікацій Р. Р. Трохимчука показує, що результати є науково обґрунтованими, достовірними та відповідають меті й завданням дисертаційної роботи. Достовірність та обґрунтованість наукових результатів і висновків роботи не викликає сумнівів і забезпечується високим рівнем апробації та наукових видань, у яких опубліковано результати дослідження.

Наукове, теоретичне та практичне значення дисертаційної роботи

Робота Р. Р. Трохимчука має фундаментальну спрямованість, пов'язану з біогеографією тваринного населення світового океану. Результати досліджень роблять істотний внесок у комплексну оцінку різноманіття морських тихоходів Атлантичного океану, зокрема, наведено шість нових видів, здійснено опис двох потенційно нових видів, з'ясовані нові морфологічні відмінності вже описаних видів. Виділено два великі біогеографічні регіони, що відрізняються за поширенням морських тихоходів: «Південний океан» і «Абісаль Атлантики».

Матеріали роботи можуть бути використані під час викладання таких навчальних курсів, як «Зоологія безхребетних», «Навчальна практика з зоології безхребетних», «Методи мікроскопії в зоології» тощо.

Апробація та публікації

Основні результати дисертаційної роботи Трохимчука Романа Руслановича оприлюднені у вигляді трьох публікацій: двома статтями в закордонних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science та Scopus, і віднесених до першого-третього квартилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank, і однією статтею в науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України (категорія “Б”). Апробація представлена участю з доповідями у 15th International Symposium on Tardigrada, на звітній конференції DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt), на 25-й щорічній міжнародній конференції Товариства Біологічної Систематики (25th Annual Meeting of the Society of Biological Systematics) та на колоквіумі Німецького центру морського біорізноманіття Зенкенберг ам Meer, Вільгельмсгафен, Німеччина (DZMB, Senckenberg am Meer).

Оформлення дисертації та академічна доброчесність

Оформлення, зміст, структура дисертації та кількість публікацій відповідають вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. №44)

та наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. №40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації». На підставі детального розгляду тексту дисертації, посилань, статей здобувача та Протоколу контролю оригінальності (перевірку можливої наявності текстових запозичень виконано в інтернет-системі Strikeplagiarism.com) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає всім вимогам академічної доброчесності.

Оцінка змісту дисертації та її завершеності

Дисертація Трохимчука Романа Руслановича є завершеною науково-дослідною роботою, в якій вирішено комплексну задачу, пов'язану з таксономічним складом і географічним розповсюдженням тихоходів Атлантичного океану. Результати досліджень повністю висвітлені в наукових публікаціях, матеріалах конференцій та відображені в змісті дисертації.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації

Зауваження стосуються використання латинізованих термінів та понять в Розділі 3, наприклад, “цефалічний” варто було б замінити на “головний”, “каудальний” на “хвостовий” тощо.

На ст. 82 автор вказує, що вперше описана форма третинних клав для *Angursa lanceolata*, при цьому варто було б зазначити їх края більш детально на Рис. 3.11 (наприклад, у вигляді пунктирної лінії).

Хотілося б почути від здобувача, чи знайшов він інші значущі морфологічні характеристики для визначення таксонів, вказаних в Розділі 3.

В Розділі 4.1 варто було б вказати, що групування за 26 локаціями – це біогеографічний виділ.

У тексті наявна незначна кількість друкарських помилок і недоліки форматування. Наведені зауваження жодним чином не зменшують якість дисертації та обґрунтованість висновків.

Загальні висновки

Дисертація Трохимчука Романа Руслановича є завершеною науково-дослідною роботою, має наукову новизну та практичне значення. Зміст повністю відображає основні положення дисертації. Дисертація оформлена відповідно до чинних вимог, написана науковим стилем і літературною українською мовою. Дисертаційна праця Трохимчука Романа Руслановича «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану» за актуальністю, змістом та повнотою викладення її результатів у публікаціях здобувача, обсягом і якістю оформлення відповідає спеціальності 091 – Біологія, вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування

рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. №44) та наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. №40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації». Вважаю, що Трохимчук Роман Русланович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – Біологія за спеціальністю 091 – Біологія.

Офіційний рецензент,
кандидат біологічних наук (03.00.08 – Зоологія),
доцент кафедри зоології та екології тварин
біологічного факультету
Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна

Ніна ПОЛЧАНІНОВА

ПОЛЧАНІНОВА НІНА ЮРІЇВНА

Результат перевірки підпису

Підпис вірний

П.І.Б.

ПОЛЧАНІНОВА НІНА ЮРІЇВНА

РНОКПП

2172301823

Організація (установа)

ФІЗИЧНА ОСОБА

Код ЄДРПОУ

Посада

Час підпису (підтверджено кваліфікованою
позначкою часу для даних від Надавача)

20:34:22 12.04.2025

Сертифікат виданий

КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер

5E984D526F82F38F0400000041105C01A4813206

Тип носія особистого ключа

Захищений

Алгоритм підпису

dstu4145

Тип підпису

Кваліфікований

Формат підпису

CAdES-T

Сертифікат

Кваліфікований

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
доктору біологічних наук, професору Дмитру ШАБАНОВУ
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента ГРОМАКОВОЇ Алли Борисівни, кандидата біологічних наук (03.00.05 – Ботаніка), доцента, завідувача кафедри ботаніки та екології рослин біологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна на дисертаційну роботу Трохимчука Романа Руслановича «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану» на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

1. Обґрунтування вибору теми дослідження

Дисертаційне дослідження Трохимчука Романа Руслановича присвячено таксономічній ревізії тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану та аналізу їх географічного поширення.

На сьогодні морські тихоходи залишаються малодослідженою групою, що пов'язано з їх мікроскопічними розмірами, складністю виявлення видоспецифічних ознак та проблемністю отримання матеріалу для проведення молекулярних досліджень. Крім того, більшість знахідок морських тихоходів пов'язані переважно з дослідженнями мілководдя та континентального шельфу, а відомості щодо глибоководних зразків носять фрагментарний характер. Все це зумовлює необхідність проведення більш детального дослідження біології, різноманіття та поширення морських тихоходів з поглибленою увагою до глибоководних зразків. Зважаючи на вищезазначене, дисертаційна робота Трохимчука Романа Руслановича є актуальною, а її результати є важливими для вирішення питань сучасної біології.

2. Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому і оформлення.

Дисертаційна робота складається з анотацій, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та трьох додатків. Загальний обсяг роботи складає 155 сторінок друкованого тексту: 115 сторінок основного тексту, 35 рисунків, 3 таблиці, список використаних літературних джерел із 240 найменувань.

У **вступі** обґрунтовано вибір теми дослідження, визначено мету та основні завдання, об'єкт і предмет дисертаційного дослідження, наукову новизну отриманих результатів дослідження, наведено методи дослідження і практичне значення отриманих результатів, зазначено особистий внесок здобувача при виконанні дослідження, надано інформацію щодо наукових публікацій за темою дисертації та апробації матеріалів дисертації, встановлено зв'язок роботи з науковими програмами і грантами.

У **першому розділі** проаналізовано сучасну систему морських тихоходів, розглянуто їх морфологічні особливості та екологію, обґрунтовано вибір регіону дослідження, наведено систематичний список вже відомих видів морських тихоходів Атлантичного океану, вказано їх батиметричне поширення.

У **другому розділі** дисертації наведено відомості щодо дослідженого дисертантом матеріалу, вказані місця збору проб та методику їх відбору, описано методи виготовлення постійних препаратів для світлової та растрової (сканувальної) електронної мікроскопії, наводяться методи біогеографічних досліджень.

У **третьому розділі** на підставі власних досліджень представлено систематичний список виявлених здобувачем 19 видів тихоходів, де для кожного з них наведено дані щодо кількості досліджених особин, морфологічні описи з основними видоспецифічними ознаками та екологією, фотографії світлового та електронного мікроскопів, карти поширення видів.

У **четвертому розділі** автором проведено біогеографічний аналіз отриманих результатів та аналіз батиметричного поширення видів тихоходів.

Останні два розділи закінчуються висновком, в яких здобувачем підсумовуються основні положення розділів.

Висновки дисертаційної роботи підкреслюють наукову новизну проведених досліджень та логічно виходять із викладеного матеріалу, достатньо повно його відображають, дають відповідь на поставлені в роботі мету та завдання дослідження.

Список використаних літературних джерел містить посилання на відповідні літературні та власні публікації за темою дисертації.

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

Дисертаційна робота Трохимчука Р.Р. виконана за підтримки грантів та стипендій від Senckenberg та Leibniz Association, DBU (№ 30023/027), DAAD (№91807908), Senckenberg.

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Висловлені положення та рекомендації відзначаються достовірністю. Детальне ознайомлення з текстом наукового дослідження і публікаціями Р.Р. Трохимчука дозволяє стверджувати, що підхід дисертанта до аналізу предмета дослідження є фундаментальним і ґрунтовним. Дисертація має логічну структуру, яка дозволяє розкрити поставлені дослідницькі завдання та досягти поставленої мети. Дисертаційна робота має чітку структуру дослідження, послідовність та аргументованість положень дисертації. Викладення матеріалу, вдало проведене обґрунтування висновків свідчить про глибокі фахові знання Трохимчука Р.Р. стосовно питань, які вивчались у дисертаційному дослідженні. Результати дослідження вдало доповнюються таблицями, графіками та ілюстраціями. Висновки логічно виходять із викладеного матеріалу та достатньо повно його відображають, дають відповідь на поставлені в роботі мету та завдання дослідження.

Вважаю, що отримані здобувачем результати, наукові положення та висновки є значущими та науково обґрунтованими.

5. Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна.

Основні наукові результати та висновки дисертації пройшли апробацію під час міжнародних наукових конференцій та знайшли відображення в публікаціях у фахових та міжнародних наукових виданнях. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 4 наукові праці, серед яких 2 статті у міжнародних виданнях, що проіндексовані у базах даних Web of Science та Scopus першого (Q1) і третього (Q3) кuartилів відповідно, а також одна стаття у науковому виданні, що включено до переліку наукових фахових видань України (категорія “Б”), та одні тези доповідей. Апробація роботи представлена участю здобувача з доповідями на 15th International Symposium on Tardigrada, звітній конференції DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt), 25-й щорічній міжнародній конференції Товариства Біологічної Систематики (25th Annual Meeting of the Society of Biological Systematics) та на колоквіумі Німецького центру морського біорізноманіття Зенкенберг ам Меер, Вільгельмсгафен, Німеччина (DZMB, Senckenberg am Meer).

Дисертантом отримані такі основні наукові результати:

1. У батіально-абісальній зоні Атлантичного океану виявлено 19 видів тихоходів.
2. Шість видів тихоходів є новими для регіону дослідження.
3. Вперше в абісальній зоні океану були виявлені представники родів *Styraconyx*, *Batillipes*, *Isoechiniscoides* та ювенільна особина *Neostygarctus oceanopolis*.

4. Вперше виявлені нові ознаки кутикулярної структури, кігтиків, сенсорних органів та репродуктивної системи семи видів тихоходів з використанням растрової електронної мікроскопії.

5. Отримані нові особливості морфологічної будови тихоходів *Quisarctus* sp. та *Isoechiniscoides* aff. *sifae* sp. can. дозволяють розглядати їх як кандидатів на нові для науки види.

6. Значно розширені ареали географічного та батиметричного поширення морських тихоходів.

6. Дотримання академічної доброчесності

За результатами детального розгляду тексту дисертації здобувача, посилань, наукових праць здобувача та Протоколу контролю оригінальності (перевірку можливої наявності текстових запозичень виконано в інтернет-системі Strikeplagiarism.com) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності.

7. Практичне значення отриманих результатів.

Практичне значення отриманих автором результатів полягає в тому, що результати проведених досліджень можуть бути використані для формування регіональних фауністичних списків, для екологічного аналізу угруповань, під час викладання нормативних та спеціальних курсів. Колекційний матеріал, проаналізований здобувачем, зберігається в колекції Зенкенбергського музею (Франкфурт-на-Майні, Німеччина).

8. Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації.

При рецензуванні роботи виникли деякі зауваження та запитання, які пропонується обговорити в рамках наукової дискусії.

1. На стор. 45. наведено графік літературних даних про батиметричне поширення тихоходів Атлантичного океану. Варто було б навести ще й мапу, яка показувала географічну мозаїчність цих даних.

2. На стор. 102 дисертаційної роботи автор виказує припущення щодо адаптивної функції виявленої кутикулярної пластинки у *Isoechiniscoides* aff. *sifae* sp. can. для існування на значних глибинах в океані. Якими саме даними підтверджується це припущення? Чи може ця пластинка є видоспецифічною ознакою?

3. Розкриття адаптивності структур логічніше було б розглянути після обговорення батиметричних патернів поширення, наприклад, в Розділі 4.2.

4. У тексті наявні незначні друкарські помилки, а також недоліки у форматуванні тексту.

Проте зазначені зауваження не впливають на якість дисертаційної роботи і обґрунтованість наведених здобувачем висновків.

9. Загальні висновки щодо дисертаційної роботи.

За своїм фаховим спрямуванням, науковою новизною і практичною значимістю дисертаційна робота Трохимчука Романа Руслановича «Систематика та закономірності географічного поширення тихоходів (Tardigrada) Атлантичного океану», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія, є актуальною, завершеною науковою працею, що виконана на належному науково-теоретичному рівні з логічно та доступно викладеним матеріалом.

Дисертація повністю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44 (редакція від 01.01.2024 р.). Дисертація оформлена згідно з вимогами Наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. №40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019 р.).

Здобувач Трохимчук Роман Русланович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Офіційний рецензент,
кандидат біологічних наук (03.00.05 – Ботаніка),
доцент, завідувач кафедри ботаніки
та екології рослин біологічного факультету
Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна

Алла ГРОМАКОВА

Підпис Алли Громакової засвідчую

Начальник відділу кадрів
Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна

Олена ГРОМИКО

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 14:10:55 13.04.2025

Назва файлу з підписом: Рецензія рецензента_Громакова .pdf.p7s
Розмір файлу з підписом: 17.2 КБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: Рецензія рецензента_Громакова .pdf
Розмір файлу без підпису: 165.9 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: ГРОМАКОВА АЛЛА БОРИСІВНА

П.І.Б.: ГРОМАКОВА АЛЛА БОРИСІВНА

Країна: Україна

РНОКПП: 2426612109

Організація (установа): ФІЗИЧНА ОСОБА

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 14:10:53 13.04.2025

Сертифікат виданий: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер: 5E984D526F82F38F040000006A53C3014B643606

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Удосконалений

Тип контейнера: Підпис та дані в окремих файлах (CAAdES detached)

Формат підпису: З повними даними ЦСК для перевірки (CAAdES-X Long)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2025.02.05 13:00