РІШЕННЯ

СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ
ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціалізована вчена рада Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» на підставі прилюдного захисту дисертації «Таксономічна ієрархія, генетична диференціація і особливості молекулярної еволюції в підродині Murinae Палеарктики» за спеціальністю 091 «Біологія»

20 грудня 2023 року

Терещенко Валерії Олександрівні, 1994 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2018 році ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка за напрямком «Біологія» і здобула кваліфікацію магістра з відзнакою.

Також навчалася в International Summer University of Kassel у Німеччині; у International Summer School of University of Oslo в Норвегії на бакалаврських курсах. Наукова робота Валерії Олександрівни була підтримана грантом Українського Надзвичайного Фонду Ізраїлю, де вона працювала до жовтня 2022 року включно. І її було запрошено на роботу у якості наукового співробітника до Школи Зоології Тель-Авівського університету, Ізраїль.

З 2021 р. до тепер обіймає посаду молодшого наукового співробітника відділу еволюційно-генетичних основ систематики Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України.

Дисертацію виконано в Інституті зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, місто Київ.

Науковий керівник: Межжерін Сергій Віталійович, доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу еволюційно-генетичних основ систематики Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАНУ.

Здобувачка має 2 наукові статті, що опубліковані у журналах, які включені до міжнародних наукометричних баз даних Scopus, одна стаття, що опублікована в журналі, який входять до переліку фахових наукових видань України, а також 4 тезах доповідей на науково-практичних конференціях.

1. Mezhzherin, S., & Tereshchenko, V. (2023). Taxonomic hierarchy and evolutionary scenario of the genus group Apodemus s. l. (Muridae) of the Palearctic based on genetic differentiation in the cyt-b gene. Zoodiversity, 57(1), 112.doi:10.15407/zoo2023.01.001

2. Mezhzherin, S., & Tereshchenko, V. (2023). Genetic divergence and evolutionary transition/transversion rate bias in the control region of mitochondrial DNA of Palearctic mice (Murinae). Cytology and Genetics, 57(3), 213-223. doi:10.3103/S0095452723030076

3. Mezhzherin, S., Morozov-Leonov, S., Zhalay, O., Kokodiy, S., Tereshchenko, V., Rostovskaya O., & Tsyba A. (2023). Evolutionary transitiontransversionbiasbytheexampleofthecytbgeneofpalearcticMuridae (Rodentia) and Vespertilionidae (Chiroptera). Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine, (2), 93-98.doi:10.15407/dopovidi2023.02.093

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

1. **Гумовський Олексій Васильович,** доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, завідувач відділу систематики ентомофагів та екологічних основ біометоду Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. Оцінка позитивна **без зауважень.**

2. **Дзеверін Ігор Ігорович** - доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом еволюційної морфологіі Інституту зоологіі ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. Оцінка в цілому позитивна, але є **зауваження і питання до здобувача**:

1. У дисертації відсутня його [узагальнення рівнів генетичної диференціації] статистична перевірка, не доведено, що ці піки у розподілі реальні, а не є наслідком випадкового збігу, і що їх насправді шість, а не більше і не менше.
2. Крім того, у роботі відсутня перевірка того, наскільки ці піки відповідають авторським припущенням щодо їхньої природи. Зокрема, третій пік має відповідати аловидам. Було б доречно проаналізувати розподіл дистанцій між тими парами об‘єктів, про які нам заздалегідь відомо, що це аловид в авторському розумінні […], і порівняти, застосувавши доречні статистичні тести, наскільки він збігається з третім піком на загальному розподілі, яка частина дистанцій між аловидами потрапила до нього, а яка — до інших піківабо до проміжків між піками. І так само проаналізувати розподіли дистанцій також для решти рівнів.
3. На основі генетичних дистанцій побудовано фенограми для основних груп мишачих. У цій частині роботи для їх побудови дещо нестандартно застосовано алгоритм UPGMA і припущення про одноманітні темпи дивергенції. Незрозуміло, як ця прийнята одноманітність темпів узгоджується з припущенням про дискретність та багаторівневість генетичних дистанцій.

4. Не вдалося зрозуміти, чим вона [системна концепція виду] відрізняється від інших концепцій виду, окрім наголосу на тому тривіальному факті, що всередині видів, особливо численних та широко поширених, можуть бути наявні внутрішньовидові групи, які можуть утворювати певну ієрархію.
5. Такі форми видоутворення, при яких ізоляція виникає вже на початку, а не є кінцевим етапом дивергенції (наприклад, хромосомне видоутворення), здається, не знаходить місце у цій [відповідність рівнів дивергенції поступовій дивергенції і зростанню ізоляції] схемі.
6. З тексту дисертації залишається незрозумілим, які механізми зумовлюють стрибкоподібно зростання генетичних відмінностей під час переходу від рівня до рівня (якщо, звісно, воно справді має місце в природі, а не є якимсь артефактом).
7. Обидві видові назви, використані авторкою, і *arianus*, і *hermonensis*, судячи з усього, не є валідними.
8. На жаль, у роботі не висловлено припущень про те, як співвідносяться ці [три клади *Mus musculus* та три клади *Mus macedonicus*] клади, які їхні можливі ареали, і як вони співіснують в умовах імовірної симпатрії. Загалом ці дані становлять значний науковий інтерес, але досить бажані додаткова перевірка (зокрема, на інших генах), подальший аналіз та Зоологічна (передусім еволюційна, екологічна та зоогеографічна) інтерпретація.
9. Судячи з таблиці 5.7 (с. 123), у гладконосих було виявлено також ієрархію з шістьох дискретних рівнів генетичної дивергенції, так само, як і для мишачих у розділі 3, але до дисертації ці результати чомусь не включено.
10. Переклад “transition-transversion bias” як “транзитивний зсув” чи “транзитивно-трансверсійний зсув” є вкрай невдалим. […] Відповідно, коректним перекладом є “транзиційний зсув” або “транзиційно-транзитивний зсув”.
11. У дослідженні цього зсуву застосовано деякі статистичні методи, але схеми тестування незрозумілі, а результати важкі для інтерпретації. Єдине речення підрозділу “Статистичний аналіз” (“здійснений за стандартними пакетами програм Excel, Statistica”: с. 62) не додає ясності. Деякі важливі тези не перевірено статистично і в цьому розділі. Не доведено, наприклад, важливе для розвитку авторської думки твердження, що кількісні характеристики транзиційного зсуву відрізняються у мишачих та гладконосих.
12. Стосовно Micromammalia та Macromammalia, якщо завданням було перевірити, чи залежить генетична мінливість від розмірів тіла тварин, то очевидний шлях до цього — це побудова моделі регресії показників

мінливості (хоча б співвідношення між транзиціями та трансверсіями для певних локусів) на розмір тіла. І визначати розмір тут доречно було б не на рівні рядів, а на значно нижчому, адже у ссавців дуже значні відмінності назвав розмірами спостерігаються всередині рядів. Наприклад, у гризунів маса тіла варіює на п‘ять порядків: від менше 10 г (наприклад, *Mus minutoides* чи хоча б наша *Microtus minutus*) до тонни чи більше (пліоценові та плейстоценова *Josephoartigasia monesi*): такий розкид виглядає надто великим, щоб записувати усіх гризунів до “Micromammalia”.

13. … у сучасних класифікаціях ссавців ряд Insectivora не розглядається: його розділено на декілька рядів, оскільки в старому обсязі ця група є пара- чи навіть поліфілетичною, схожість її представників ґрунтується частково на конвергенціях, а в основному на сиплезіоморфіях.
14. Не відповідає дійсності твердження, що “показником інтенсивності спонтанного мутаційного процесу в цьому дослідженні слід вважати внутрішньовидову міжпопуляційну мінливість” (с. 123). […] Відповідно, потребують уточнення ті умовиводи дисертації, що ґрунтуються на процитованому твердженні.
15. Декларується “незводність видоутворення до генетичних процесів, які у сучасних популяціях” (с. 150), чомусь із посиланням не на авторів цієї старої ідеї, а на дуже пізніх її послідовників. Однак із даних, наведених у роботі, ця “незводність” ніяк не випливає.
16. В роботі не наведено доказів ні того, що транзиції частіше нейтральні, ні того, що трансверсії частіше корисні, а дослідження інших науковців начебто не підтвердили таких припущень (Stoltzfus, Norris, 2016).
17. Твердження, ніби “на видовому рівні переважна більшість змін носить відносно нейтральний характер” (с. 148) — це точно не аксіома, воно заслуговує спеціального обговорення та обґрунтування.
18. Потребує розшифровуванням та пояснення припущення, що “генетичні процеси, що мали місце мільйони років тому, відрізняються в генетичних процесів, що відбуваються в сучасних популяціях” (с. 148), а також прив‘язка одержаних результатів до гіпотези Ю. П. Алтухова про генетичний мономорфізм видів (с. 148-149).
19. Було б цікаво порівняти викладені тут [розділ 7; табл. 7.1-7.5 і супровідний текст (с. 135-144)] узагальнення з реконструкціями філогенії і класифікаціями, пропонованими іншими авторами (наприклад, Stephan, Schenk, 2017; Upham et al., 2019; Wu et al., 2022).
20. Терміни на кшталт “phenotypic”, “monotypic”, “polytypic” тощо правильно перекладаються українською мовою як “фенотипний”, “монотипний”, “політипний” тощо, а не “фенотиповий”, “монотиповий”, “політиповий” тощо, як у дисертації.

21. Навряд чи доречні численні посилання авторки на власні статті, адже читач і так знає, що текст цих статей покладено в основу дисертації: це продекларовано на с. 14-15. То навіщо ці посилання? Можливо, авторка так уточнює, у якій статті викладено певну тезу, але я не певен, що це важливо, і, у будь-якому разі, це легко вияснити. Чи можливо, у цих статтях є якісь певні додаткові деталі що не увійшли в дисертацію, і читача запрошують ознайомитися з ними? […] твердження, що "видоутворення пов'язане з різними типами нуклеотидних заміщень. Їх правильно інтерпретувати як «стрибки» частот трансверсій на тлі поступового насичення транзиціями (Mezhzherin et al., 2023)" (с. 125) — це результат, одержаний в процесі виконання дисертації, чи це самостійний результат, чи це самостійний результат, який згадується в дисертації, але не належить до її змісту і не є відтак темою обговорення на захисті?
22. Авторка загалом дотримується норм Міжнаронго кодексу зоологічної номенклатури, але іноді плутається у застосуванні інтеркалярних назв родової та видової групи, коли йдеться про комплекси видів та підвидів (це регламентується ст. 6.1 та 6.2 Кодексу), наприклад, застосовує назву "*A. (S.)* (superspecies) *sylvaticus*". Проте, якщо авторка вважає, що *A. sylvaticus* є типовим видом певного надвиди, то коректна назва цього надвиди має бути "*Apodemus* (superspecies *sylvaticus*)", а представників надвиду — наприклад "*Apodemus (sylvaticus) sylvaticus*".
23. Прийнята класифікація мишачих дещо відрізняється в різних частинах дисертації. Наприклад, зазвичай у тексті *Sylvaemus* розглядається як підрід у складі роду *Apodemus*. Така ж класифікація застосована і в назві розділу 6, але далі в цьому розділі назва *Sylvaemus* застосована вже як родова (с. 128 і далі). У розділі 2.6 зазначено, що в роботі було використано номенклатуру за Musser, Carleton, 2005 (с. 62), у розділі 7.1 запропоновано систематику мишачих, і, відповідно, систему назв (с. 135-144), додаток 1 містить ще одну таксономічну структуру мишачих (с. 178), а в додатку 2 зазначено, що "видові та родові назви мишей були вказані згідно із прийнятою відділом еволюційно-генетичних основ систематики (Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена) класифікацією Murinae" (с. 186), на жаль без посилань на публікації, де ця прийнята класифікація була представлена. Як співвідносяться ці класифікації та номенклатурні схеми, чи збігаються вони, залишається незрозумілим.
24. В роботі зустрічаються помилки, неточності та одруківки нечисленні й мають переважно суто технічний характер. Зокрема, не "число видів в межах цих родів за останні 40 років зросло з 12 до 26" (с.2, аналогічно

с.19), а в межах цих родів дослідниками було описано чи відокремлено нові види; видоутворення навіть у концепціях стрибкоподібної еволюції з такою швидкістю не відбувається. Не “згідно сучасної трактовки” (с.2, аналогічно с.19, 32, 92), а “згідно з сучасною трактовкою” або “відповідно до сучасної трактовки”. Не “гомологічні таксони” (с.149), а (судячи з контексту) “таксони одного рангу“. “Maximum likelihood“ (с.36) зазвичай перекладають українською мовою як “максимальна правдоподібність“. Трапляються незрозумілі вирази, наприклад “флуктуаційні моменти розмежування таксонів“ (с.63).

3. **Кузьмін Юрій Ігорович** — доктор біологічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник відділу паразитології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України. Оцінка позитивна із **зауваженнями:**

1. З несуттєвих [зауважень] - довільне використання різних скорочень для sensu lato (як s. l. або s. lato), іноді підряд на одній сторінці (с. 21) впадає у вічі, так само як зміна формату шрифту на с. 19.
2. Необхідно виправити повтори у першому абзаці на с. 30 (прибрати фразу “Ними є наступні аспекти”), а також вказати, за якими маркерами та якими методами визначались генетичні дистанції, значення яких наведені на с. 27 та 31. Крім того, якщо авторкою прийнята як робоча система групи, наведена у додатку 1, назва таксону *Sylvaemus (Karstomys) mystacinus* є помилкою, оскільки і *Sylvaemus*, і *Karstomys* у цій системі мають ранг родів роду *Apodemus*.
3. Зауваження стосуються і підрозділу 1.4 “Принципи молекулярної філогенетики”; він є занадто загальним, методологічним, натомість залишає без відповіді питання, чи проводилися які-небудь молекулярно-філогенетичні дослідження мишей до роботи дисертантки.
4. Незрозумілим є лише те, що до ієрархії таксонів у системній організації виду не включено категорію надвиду (superspecies), хоча далі по тексту роботи надвиди неодноразово згадуються.
5. Помилкою є використання триномену, наприклад *M. m. domesticus* (с. 31), для назви напіввиди, навіть якщо напіввид є тотожним підвиду *M. m. domesticus*.
6. Методи представлені досить лаконічно, іноді занадто. Було б не зайвим вказати назви праймерів (прямого, зворотнього та вкладеного), використаних для секвенування, кількість нуклеотидних ПАР для всіх ДНК-маркерів (вказана тільки для D-loop), а також зазначити, який саме метод використовувався для визначення генетичних дистанцій у програмі MEGA.

7. Рекомендую виправлення стилю у деяких реченнях (початок другого абзацу підрозділів 3.3 та 3.4), які є надто громіздкими, а також необхідно виправити “цей вид“ на “цей рід“ у третьому абзаці на с.86. Проміжні висновки та аналіз результатів, подані на с.72 було б доцільно перенести в кінець розділу, зважаючи на їх значимість.
8. Зауваження до шостого розділу: назва виду є різною к заголовку розділу (*A. (S.) sylvaticus*) і у першому ж реченні тексту (*Sylvaemus sylvaticus*). Навіть якщо таксономія цієї групи є суперечливою, саме у цьому розділі слід було б використовувати одну й ту саму назву виду. Також незрозумілою є необхідність виділення підрозділу 6.1, оскільки він є єдиним у розділі.
9. Варто було б поміняти місцями висновки 1 і 2, а також відредагувати висновок 5, де у реченні відсутній підмет.

4. Афанасьєв Сергій Олександрович - доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, директор Інституту гідробіології НАН України**.** Оцінка позитивна **із зауваженнями:**

1. Яку систематику на рівні родів дисертантка вважає найбільш вдалою і рекомендує до застосування в таксономічній практиці?
2. В деяких випадках дисертантка використовує різні видові назви, а також плутається з віднесенням представників групи Sylvaemys до окремого роду чи лише підроду.
3. Не зрозуміло, до якої концепції видоутворення схильна дисертантка – гра дуалістичної чи пунктуалістичної.
4. Також, як на мене, до тексту роботи є певні питання лінгвістичного характеру, які стосуються використання наукової термінології.

5. Ковальчук Олександр Миколайович - доктор біологічних наук, старший дослідник, доцент кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка. Оцінка позитивна із **зауваженнями**: були помічені певні **помилки** і/або **неточності**:

1. Формулювання предмету дослідження (с. 21) більше нагадує перелік ключових слів.
2. При першій згадці певного таксона у тексті (напр., “*A.* (*S.*) *sylvaticus*”, с. 21) слід писати його повну назву; те ж саме стосується назв підрозділів, у яких фігурує назва таксона (див. розділ 6). Слова, що не є частиною назви таксона (superspecies), курсивом не виділяються.
3. У тексті є розбіжності щодо використання назви групи, до якої належить політиповий вид *sylvaticus*. Так, він фігурує або у складі підроду *Sylvaemus* у межах роду *Apodemus* (с. 21 і далі у багатьох місцях по

тексту), або як “*S.* (*S.*) (superspecies *sylvaticus*)” (с. 22), “*S.* (superspecies) *sylvaticus*” (с. 23), “*A. sylvaticus*” (с. 32, 48 і далі) чи “*S. sylvaticus*” (с. 41).

4. Використання виразу “гарячі точки” (с. 26) в описуваному контексті є недоцільним; варто модифікувати речення, зробивши його більш нейтральним (напр., “Особливо актуальними залишаються питання таксономії, філогенії та еволюції двох груп мишей родового рангу”).
5. Таблиці 2.1 і 2.2 досить об’ємні (особливо 2.2, с. 56–60), їх варто було помістити в додатки, як це було зроблено наприклад для представлення методів лабораторного аналізу (с. 61).
6. У підписах до рисунків 3.1 (с. 64) і 3.2 (с. 65) зазначено, що “в якості контрольних коренів фенограми узято представників родин Arvicolidae і Cricetidae”. Згідно із сучасними уявленнями (у тому числі за молекулярно-генетичними даними – див., напр., Steppan et al., 2004; Galewski et al., 2006; Robovsky et al., 2008; Triant & DeWoody, 2008 тощо), полівкових слід розглядати у ранзі підродини Arvicolinae у межах родини Cricetidae.
7. На рис. 3.8 (с. 76) і 3.14 (с. 89) бракує підписів до осей, що дещо ускладнює їх сприйняття.
8. Більша частина інформації, представленої у розділі 5 (загальне дослідження ts/tv зсуву серед палеарктичних ссавців, с. 110–122; порівняльний аналіз ts/tv зсуву серед гризунів та кажанів, с. 122–127), є важливою, проте виходить далеко за рамки теми дослідження.
9. При розгляді еволюційного сценарію розвитку *Apodemus* s.l. (с. 139–142) зазначено, що початкова дивергенція на філуми відбулася протягом раннього пліоцену, а подальші еволюційні події мали місце наприкінці пліоцену і на початку плейстоцену. Для кращого сприйняття тексту варто було би вказати приблизні часові рамки цих епох (у млн. років).
10. В окремих випадках порушено хронологічну послідовність у представленні посилань на використані літературні джерела, трапляються стилістично невдалі вирази й одруки.

Результати голосування:

«За» 5 членів ради.
«Проти» 0 членів ради.

СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВЧЕНА РАДА
ІНСТИТУТУ ЗООЛОГІЇ ІМ. І.І. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАНУ

УХВАЛИЛА:

1. Дисертація **Терещенко Валерії Олександрівни** на тему «Таксономічна ієрархія, генетична диференціація і особливості молекулярної еволюції в підродині Murinae Палеарктики», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія» є завершеним самостійним науковим дослідженням і відповідає вимогам «**Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)»** затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261; та «**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.

2. Присудити **Терещенко Валерії Олександрівні** ступінь доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія».

3. Рішення разової спеціалізованої вченої ради затвердити і передати до наукової частини Інституту та архіву Інституту.

4. Науковій частині Інституту підготувати Наказ про видачу **Терещенко Валерії Олександрівні** диплома доктора філософії та додатка до нього європейського зразка.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, присуджує **Терещенко Валерії Олександрівні** ступінь доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія».

Голова
разової спеціалізованої вченої ради
доктор біологічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України,
завідувач відділу систематики
ентомофагів та екологічних основ
біометоду Інституту зоології
ім. І.І. Шмальгаузена НАН України **Гумовський О. В.**

Підпис гр. О.В. Гумовського
Засвідчую: начальник відділу кадрів
Інституту зоології
ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Національна академія наук України
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена
Відділ кадрів

(Кравцова В.О.)
22.12.2023р.