

## Рецензія

на дисертаційну роботу Валерії Олександрівни Терещенко  
"Таксономічна ієрархія, генетична диференціація і особливості молекулярної  
еволюції в підродині Murinae Палеарктики"  
подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі  
спеціальності 091 "Біологія"

Дисертаційна робота В. О. Терещенко є рукописом, оформленим та структурованим відповідно до існуючих офіційних вимог (Наказ №40 МОН України від 12.01.2017 р. зі змінами від 19.06.2019 р.). Дисертація містить анотацію українською та англійською мовами, перелік публікацій за темою дисертації, складається зі вступу, семи основних розділів, висновків, списку використаних джерел та 14 додатків.

Загалом текст роботи спрямований на позитивне враження завдяки логічній послідовності викладення інформації. Зокрема, у "Вступі" стисло але достатньо детально сформульовано сучасний стан та проблеми у дослідженні класифікації та таксономії гризунів підродини Murinae, перспективи вирішення проблем при застосуванні молекулярно-генетичних методів, намічені основні напрямки таких досліджень. Відповідно, сформульовані мета та завдання дисертаційного дослідження. Наукова новизна та значимість оригінальних результатів, представлених у роботі, полягає у комплексному дослідженні еволюційно-генетичної дивергенції та особливостей нуклеотидних заміщень на модельній групі палеарктичних мишів, уточненні складу таксонів у межах модельних груп *Mus* і *Apodemus* s. l., виявленні окремих рівнів еволюційної дивергенції та їх відповідності рівням напіввиду, аловиду та виду, дослідженні транзитивно-трансверсивного зсуву і темпів його компенсації на різних етапах мікро- та макроеволюції та у різних груп палеарктичних ссавців, моделюванні екологічної ніші лісової миші як модельного політичного виду.

Я не маю суттєвих зауважень до цієї частини роботи. З несуттєвих – довільне використання різних скорочень для *sensu lato* (як s. l. або як s. lato), іноді підряд на одній сторінці (с. 21) впадає у вічі, так само як зміна формату шрифту на с. 19.

Розділ 1 є оглядом літератури за основними напрямками дисертаційного дослідження. Найбільш вдалими, на мій погляд, є його підрозділи 1.1 та 1.2, де йдеться про проблеми систематики та філогенії мишачих Палеарктики, Ізраїлю та Передньої Азії. Доцільним та інформативним є завершення підрозділу 1.1 переліком невирішених проблем у систематиці та філогенії цієї групи тварин.

Зауваження: 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 підродів роду *Apodemus*. На жаль, подібні таксономічні неточності місцями зустрічаються по всьому тексту роботи.

Підрозділ 1.3, на мою думку, є цікавим та інформативним, проте не зважим було б його скорочення. Другий і третій абзаци цього підрозділу майже не містять посилань і спровалюють враження авторських роздумів щодо обмежень і недоліків морфологічних досліджень. Власне обговорення молекулярно-генетичних методів досліджень в систематиці мишей і місце в них ДНК-маркерів (відповідає назві підрозділу) наведене тільки на сторінці 34. Далі по тексту (с. 35-37) аналізуються деталі та етапи молекулярно-генетичних досліджень з використанням ДНК-маркерів, також безвідносно до об'єктів даного дисертаційного дослідження. На мою думку, ця інформація могла би бути подана у розділі "Матеріали та методи", як пояснення переваг обраних автором методів аналізу послідовностей ДНК, тим більше, що у цьому розділі така інформація в основному відсутня.

Аналогічні 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 дисертуантки.

Підрозділ 1.5, на мою думку, вдало поєднує теорію і методологію ГІС-моделювання і філогеографічних досліджень із викладенням перспектив застосування цих підходів до вивчення модельних об'єктів зі складу палеарктичних Murinae.

Підрозділи 1.6 та 1.7 є знову суто теоретичними, проте не виглядають зайвими, зважаючи на їх зв'язок із подальшою інтерпретацією результатів дослідження. Для мене 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. У цитованій авторкою роботі Amadon (1966) аловиди розглядаються як компоненти надвиду, тому не є сутностями, відокремленими від надвиду. Також зазначу, що напіввиди та аловиди є неофіційними таксонами. Кодекс у ст. 6.2, яка згадується у тексті, лише визнає існування поіменованих груп видів всередині роду ("an aggregate of species within a genus-group taxon") або підвідів всередині виду ("an aggregate of subspecies within a species"), ранг цих груп не зазначається. Тому помилкою, на мій погляд, є використання триномену, наприклад *M. m. domesticus* (с. 31), для назви напіввиду, навіть якщо напіввид є тотожним півшвидом *M. m. domesticus*.

У розділі 2 наведено детальну інформацію про досліджений матеріал та, за необхідності, обґрунтовано принципи відбору послідовностей нуклеотидів для аналізу. Методи представлені досить лаконічно, іноді занадто. Було б не зайвим, на мій погляд, 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.

У розділах 3–6 подані результати дослідження. Третій розділ ("Генетична диференціація і філогенетичний аналіз мишей Палеарктики") насичений даними і міг би сам по собі бути окремим дисертаційним дослідженням. Особливо цікавим і важливим, на мій погляд, є встановлення чіткої межі між популяційним та напіввидовим рівнями диференціації, а також значиме збільшення генетичних дистанцій на рівні підроду і роду. Ця інформація може бути широко використана у аналогічних дослідженнях будь-яких груп живих організмів і має значну цінність для таксономії. Знайдені відмінності у величинах генетичних дистанцій на відповідних рівнях у різних таксономічних групах мишей також є важливим спостереженням. На жаль, результати філогенетичного аналізу подані у тексті дещо поверхнево, а ілюстрації перенесені у додаток.

Суттєвих зауважень до цього розділу я не маю. Можна лише рекомендувати 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.

Розділ 4 містить аналіз молекулярно-генетичних даних щодо представників родів *Apodemus* та *Mus* з Ізраїлю. Назва розділу ("Мишачі Ізраїлю"), на мою думку, є занадто загальною. Важливим практичним результатом аналізу є точна ідентифікація наданого для дослідження музейного матеріалу з використанням отриманих послідовностей гену *cytb*. Теоретичні результати стосуються філогенії представників *Murinae*, вони є суттєвими для розуміння еволюційної історії цієї групи у регіоні.

У розділі 5 аналізується співвідношення транзицій і трансверсій у окремих, різних за ступенем мінливості, ДНК-маркерах *Murinae*, на різних таксономічних рівнях та порівнюється динаміка транзиційно-трансверсійного зсуву у представників різних родин палеарктичних ссавців. Результати мають суттєве теоретичне значення і, безумовно, будуть враховуватись у аналогічних дослідженнях у майбутньому. Частина цих результатів вже є опублікованою (Mezhzherin et al., 2023).

Шостий розділ представляє результати моделювання екологічної ніші політипного виду *A. sylvaticus*. За допомогою ГІС-моделювання авторка знаходить відповіді на питання, які фактори обмежують розповсюдження цього виду на сході та де існують оптимальні умови для існування виду. Висновки з аналізу є достатньо обґрунтованими, так само як і припущення щодо ролі кліматичних умов і рослинності у поширенні *A. sylvaticus*. Зауваження до розділу: назва виду є різною у 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 незрозуміло є необхідність виділення підрозділу 6.1, оскільки він є єдиним у розділі.

У загальному обговоренні результатів (розділ 7) узагальнені наслідки власних молекулярно-генетичних досліджень авторки для таксономії *Apodemus* s. l. (пропонується два варіанти змін у системі групи) та *Mus* s. str.

Також (підрозділ 7.2) узагальнено відомості про явище транзиційно-трансверсійного зсуву та його значення у еволюційно-генетичних дослідженнях.

Висновки узгоджуються із метою і завданнями роботи та висвітлюють основні її результати. На мій погляд, варто було б поміняти місцями висновки 1 і 2, а також відредактувати висновок 5, де у реченні відсутній підмет.

**Загальний висновок.** Дисертаційна робота В. О. Терещенко "Таксономічна ієрархія, генетична диференціація і особливості молекулярної еволюції в підродині Murinae Палеарктики" є самостійним завершеним науковим дослідженням, проведеним на значному матеріалі із використанням сучасних методів і підходів. Робота характеризується високим рівнем наукової новизни. Результати роботи відображені у достатній кількості наукових публікацій і були представлені на наукових конференціях. Таким чином, дисертаційна робота відповідає вимогам до дисертаций на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а Валерія Олександровна Терещенко заслуговує на присудження цього ступеня за спеціальністю 091 "Біологія".

Провідний науковий співробітник  
відділу паразитології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена  
НАН України  
доктор біол. наук, ст. дослідник

Ю. I. Кузьмін

22 листопада 2023 р.

Рецензія від рецензента надійшла вчасно  
та зареєстрована у науковій частині

22.11.2023

Вчений секретар Інституту  
Вікторія Іванова



23.11.2023  
 5 л.р.)