РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента

на дисертацію Лазарєва Дениса Олександровича

«Види-інтродуценти ссавців у річкових басейнах Лівобережної України: морфологічна мінливість та хорологічний аналіз», подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 091 «Біологія».

Дисертацію Лазарєва Д. О. оформлено згідно існуючих офіційних вимог (Наказ №40 МОН України від 12.01.2017 р. зі змінами від 19.06.2019 р.). Робота складається з наступних розділів: анотація українською та англійською мовами, вступ, шість розділів власне тексту, висновки, список використаних літературних джерел (231 джерела), шість Додатків. Текст містить перелік публікацій Д. О. Лазарєва за темою дисертації. Основна частина роботи складається з 139 сторінок, 44 малюнків та 14 таблиць.

Головна актуальність роботи Дениса Лазарєва полягає в аналізі поширення та мінливості ссавців – представників чужорідної фауни ссавців на значній території України. Складно применшити значимість роботи, пов'язаної з явищем біологічних інвазій, натуралізацією нових видів на певних територіях та їх можливим впливом на аборигенну фауну. Незважаючи на те, що ця тема не сходить зі сторінок провідних наукових зоологічних та екологічних видань світу, в Україні майже не проводили досліджень, що ставили б собі за основну мету вивчення процесів та екологічних наслідків вселення чужорідних видів, і зокрема тих, що було штучно інтродуковано за радянських часів. Комплексні оцінки поширення видів на значних територіях, факторів, що на це впливають, та механізмів натуралізації не проводилось, що робить роботу дисертанта особливо важливою. Основний об'єкт досліджень – напівводні ссавці, у контексті такої проблематики становлять великий інтерес, оскільки ці тварини мали практичне значення у якості мисливських та зокрема хутрових звірів (*Ondatra zibethicus*, *Myocastor coypus*, *Neogale vison* та *Nyctereutes procyonoides*), також є представниками інтрозональних фауністичних комплексів – річкових екосистем. Такі екосистеми грають фундаментальну роль у поширенні та натуралізації широкого кола як хребетних так і безхребетних видів тварин-інвайдерів, що неабияк впливають на фауну та екосистеми у процесі розселення. Таким чином, робота актуальна як з практичної точки зору, так і з точки зору фундаментальної науки. Конкретна проблематика досліджень – поширення, екологічна роль та мінливість напівводних видів-інтродуцентів є безумовно новою для України та зокрема її лівобережної частини та важливою для нашого розуміння зміни фауни та її подальшого моніторингу.

Дисертантом вперше проведено докладний сучасний аналіз поширення 4 видів-вселенців на Лівобережній Україні, складено наглядні та докладні мапи. Хоча вивченню географічної мінливості тварин, зокрема краніометрії, присвячено доволі багато робіт, такий аналіз не розглядався в контексті явища розселення та натуралізації видів-вселенців. У роботі ж дисертанта

методи геометричної морфометрії та порівняльний аналіз зразків трьох напівводних ссавців , а саме ондатри, норки американської та єнотоподібного собаки, дозволили виявити відмінності між різними популяціями та угрупованнями, у тому числі між аборигенними і тими, що розселилися. Це важливо для мікроеволюційних процесів у популяції при розселенні та у результаті штучної інтродукції в природні екосистеми та розуміння того, як відбувається адаптація вселенців до нових умов. Таким чином новизна та актуальність роботи не викликає сумніву.

У роботі дисертанта застосовувалось широке коло сучасних методів. Це вдале поєднання камеральної музейної роботи, польових досліджень та роботи з відкритими джерелами даних.

У роботи також доволі вдала структура, коли після методологічної частини (Розділи 1 та 2), основна частина поділяється на два логічні блоки – Результати дослідження (Розділи 3,4 та 5) та Обговорення (Розділ 6). Це робить роботу аналітичною, чіткою та полегшує розуміння висновків.

Загальна характеристика роботи. «Вступ» лаконічний, але чітко окреслює мету, завдання, предмет та об'єкт дослідження, актуальність, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. З нього доволі просто зрозуміти те місце, яке займає дослідження дисертанта у структурі наших знань як про біологічні інвазії загалом, так і про стан популяції, поширення та мінливість конкретних видів в Україні, які є предметом досліджень зокрема. Окрім того, «Вступ» містить два положення, що виносяться на захист та повністю підсумовують роботу. В них констатується, що напівводяні інтродуковані ссавці фауни України – *Ondatra zibethicus, Nyctereutes procyonoides, Myocastor coypus, Neogale vison* – вдало натуралізувались у складі фауни України, і основна причина цього перш за все здатність зайняти вільні екологічні ніши як наслідок співпадіння певних екоморфологічних характеристик, а у випадку *Neogale vison* – витіснення місцевого аборигенного виду з його екологічної ніші. В Україні дуже небагато робіт, які б розглядали процеси, які відбуваються у популяціях під час поширення та зміни чисельності через концепцію зміни екологічних ніш. Саме тому робота Лазарєва Д. О. становить особливий інтерес.

Розділ 1 «Огляд літератури» побудовано за таким принципом: аналіз фактів інтродукції та подальшого поширення чотирьох видів ссавців на території Лівобережної України протягом історично обґрунтованого періоду та характеристика ландшафтів, що надали можливість тваринам поширитися та утворити стійкі угруповання. Такий поділ відповідає поставленим у роботі задачі 1, однак, з моєї точки зору занадто стислий з точки зору вирішення поставлених задач 2, 3 та 4. Так, зокрема у підрозділі 1.2 «Чужорідні ссавці в екосистемах Лівобережної України: історія досліджень та появи нових видів» добре висвітлені факти інтродукції та їхні наслідки на території дисертаційних досліджень та України. Водночас мені особисто не вистачило певної ретроспективи – яким чином такі угруповання з'явилися та натуралізувалися на територіях сусідніх країн. Адже фактори, які впливають та поширення та натуралізацію цих видів (задача 2) можуть як бути загальними по всій території поширення видів, так і мати регіональні особливості. Можливо, у розділі також мало сенс коротко окреслити явище інтродукції певних видів ссавців у природні території загалом – з цією ж метою. Водночас у підрозділі 1.2 «Водні комплекси та

природоохоронні території Лівобережної України як арена експансій чужорідних видів ссавців» окреслення басейного принципу для виділення різних угруповань видів-інтродуцентів напівводяних ссавців має сенс. З цієї перспективи розглядається придатність території для масштабного вселення видів-інтродуцентів, що і спостерігається в природі. Зокрема наголошується, що дана територія зазнавала і зазнає значної антропогенної трансформації, що є одним з факторів успішного поширення будь-якої адвентивної біоти. У розділі, на мій погляд, не вистачає більш детального аналізу цієї ландшафтної трансформації, зокрема більш детального висвітлення ландшафтних абіотичних факторів, що роблять територію зручної ареною для розселення (окрім того факту, що річки – це інтразональні біотопи як такі).

Розділ 2 «Матеріали та методи» містить доволі вичерпний опис методик, які застосовував дисертант протягом досліджень. Великий інтерес, зокрема становить підрозділ 2.1 «Аналіз відкритих джерел і аналіз хорології». У розділі докладно аналізують переваги та недоліки отримання наукової інформації щодо поширення ссавців з відкритих джерел, зокрема за допомогою citizen science, у соцмережах, форумах любителів тощо. Розділ особливо цінний тим, що у ньому представлено запропоновану дисертантом бальну схему оцінки та верифікації інформації з таких джерел, що дуже актуально у випадку ссавців (дивись Таблицю 2.1). Окрім інформації з відкритих інтернет джерел, у дослідженні була використана також інформація з 67 анкет різних респондентів (мисливців, рибалок, любителів природи), дані Державної служби статистики України за 1980-2021 рр., а також аналіз етикеток зразків із колекцій музеїв. Для останнього, на жаль, не наведена кількість отриманих таким чином інформаційних випадків. Однак загалом цей розділ дає вичерпний перелік того, яким чином збиралася інформація щодо поширення видів на мапах у подальших розділах, як саме дисертант намагався уникати артефактів вибірок та помилок інтерпретації тощо. Наступний підрозділ 2.2. описує застосовані методи геоморфологічного аналізу черепів трьох з чотирьох досліджених видів напівводних ссавців. Тут наведено схеми промірів та описано статистичні методи. Вибірки черепів трьох видів розподілялися та аналізувалися за басейновим принципом (випадок *Ondatra zibethicus*) або регіональним (*Neogale vison* та *Nyctereutes procyonoides*), що відсилає нас до Додатку 2 з докладним описом кожної вибірки та зразків у ній. Єдине, що не дуже зрозуміло з розділу – це об'єм та вага літературних джерел, що використовувались для моделювання мап поширення видів у подальшому Розділі 3.

Великий Розділ 3 «Хорологічний аналіз» детально описує та аналізує поширення на Лівобережжі всіх чотирьох видів напівводяних ссавців. Він чітко ділиться на два логічні блоки: підрозділи 3.1-3.4 – описові, присвячені кожен конкретному виду, та великий підрозділ 3.5, присвячений факторам, що впливають на поширення та натуралізацію та закономірностям цього процесу. Цей Розділ повністю відображає вирішення задач 1 та 2, що були поставлені дисертантом. Найбільш цікавий з видових підрозділів, на мій погляд – це підрозділ 3.1, який аналізує формування природних популяцій нутрії *Myocastor coypus* в Україні. Стабільні

угруповання цього виду – доволі «молоде» явище, у порівнянні з іншими трьома напівводними інтродуцентами. Дисертант припускає, що воно пов'язане з потеплінням клімату, зокрема з установленням на більшій частині новоутвореного ареалу теплих та м'яких зим. У підрозділі також наведено короткий аналіз літератури щодо того, як вид демонструє утворення стабільних угруповань і в інших країнах, де зміни клімату також можливо впливають на його натуралізацію та поширення. Цей аналіз тут виглядає логічно, але можливо, варто було б розширити його та перенести до Розділу 1? У малюнку 3.2 – мапи поширення виду на основі аналізу ізогієт – мені не вистачило умовних позначок, які розшифровували б різницю у різних точках знахідок. Розділ 3.2 містить доволі детальний опис поширення та стану популяції ондатри *Ondatra zibethicus* в Україні загалом, на Лівобережжі зокрема, а також у місті Київ. Оскільки щодо ондатри даних з різних джерел доволі багато, то цей підрозділ доволі детально описує динаміку чисельності виду, що наразі характеризується зниженням або стабілізацією у багатьох місцях, та містить докладні мапи (малюнок 3.2). Наступний підрозділ 3.3. «Хорологічний аналіз *Neogale vison*» та відповідний аналіз стикається з проблемою відображення у даних та статистиці двох близьких видів - *Neogale vison* та *Mustela lutreola*, з яких останній наразі є дуже рідкісним. З літературних джерел описано ситуацію витіснення аборигенної норки європейської *Mustela lutreola* інвазійною норкою американською *Neogale vison*, яке описано наразі для східних областей України. Загалом цей розділ доволі короткий. У зв'язку з труднощами виокремлення двох видів, детальних даних щодо основних тенденцій поширення *Neogale vison* та його конкуренції з аборигенною норкою європейською недостатньо. Натомість наступний підрозділ, присвячений *Nyctereutes procyonoides* описує загальну стабілізацію чисельності виду в Україні з дещо хвилеподібною динамікою за останні десятиліття. Цей підрозділ спирається на значну кількість даних, отриманих через статистику мисливських господарств та музейні зразки. Зазначено, що хоча найбільш сприятливі умови для поширення виду сформувалися у південних областях України, найбільша його чисельність спостерігається у північних областях. Дисертант пов'язує це з можливою підвищеною конкуренцією з лисицею та шакалом у південних, багатих на кормовий ресурс регіонах. У подальшому цей момент буде розвинений у Розділі 5, присвяченому структурі гільдій різних таксономічних груп.

Наступний великий підрозділ розділу 3, а саме 3.5 «Загальні закономірності хорології досліджених видів» являє собою аналіз отриманих вище даних щодо стану, динаміки чисельності та поширення чотирьох видів ссавців. Відповідно виділяються 5 основних типів факторів, які впливають на ситуації з кожним видом, а саме: біотопи інтродуцентів; різні видоспецифічні моделі поширення; клімат; заходи з регуляції чисельності видів-інтродуцентів; впливи бойових дії. Кожному блоку присвячено окремий підрозділ. Так, у перших двох підрозділах обговорюються фактор біотопу, найбільш придатного для успішного розселення, та видоспецифічні моделі такого розселення, зокрема фактор постійного «підживлення» угруповання ззовні, як наслідок повторних штучних випусків у природу або втеч з неволі. Далі обговорюється вплив кліматичних змін, а також пряма діяльність людини – біотехнічні заходи, полювання, законодавчі обмеження щодо

видів-інтродуцентів та інвайдерів в Європі, а також такий специфічний для України фактор, як вплив бойових дій. Для України зокрема цей фактор вагомий як такий, що сприяє підживленню місцевих угруповань під час руйнування мисливських та хутрових господарств видами, що утримувались в неволі (випадок нутрії *Myocastor coypus*), а також чинить значний вплив через руйнування локальних біотопів (осушення ставків, каналів тощо).

У підрозділі 3.5 загалом багато цікавої аналітики, спостережень та висновків, однак він вийшов дещо еклектичний. Моє головне питання до цього підрозділу: де закінчується загальний аналіз механізмів вселення видів-інвайдерів у різноманітні екосистеми (у тому числі порушені та інтразональні) і починається аналіз конкретних видів у конкретному регіоні, у даному випадку Лівобережній Україні? Адже якщо фактор біотопів (у даному випадку заплав, хоча та ж нутрія утворює стабільні угруповання і в містах, принаймні в Європі) та клімату впливає глобально, то факти штучного підживлення угруповань шляхом повторних випусків або локальної мисливської активності щодо певного виду діє локально. Таким чином, незрозумілим лишається внесок кожного фактору (або блоку факторів) у закономірності поширення кожного виду саме у дослідженому регіоні. Важливим моментом цього підрозділу, на мій погляд, є практичне зауваження, що під час прямих біотехнічних заходів такий потужний актор, як мисливські господарства, часто є бенефіциаром поширення видів-інтродуцентів та інвайдерів. Вони штучно підтримують цей процес, замість боротися з ним, що є одним з факторів успіху інтродуцентів у тому числі під час їх прямої конкуренції з аборигенними видами, що зникають.

Наступний великий Розділ 4 «Морфологічний аналіз» також поділяється на два блоки – видові підрозділи 4.1, 4.2 та 4.3, присвячені краніологічному аналізу методом геометричної морфометрії трьох видів ссавців, а також окремий підрозділ 4.4 «Загальні закономірності морфології видів інтродуцентів Лівобережної України». Краніологічний аналіз 14 промірів ондатри *O. zibethicus* з п'яти різних річкових басейнів, показав, що тварини всіх п'яти українських вибірок мають досить близькі розміри. Однак при порівнянні цих даних з відомими з літератури даними віддалених регіонів вони додатково підтверджують явище, згідно з яким розмір і маса тварин більші у великих річкових басейнах, і ця тенденція спостерігається як у природному ареалі *O. zibethicus*, так і в зоні інтродукції. Усі п'ять українських вибірок з басейнів різних річок відрізняються один від одного за формою нижньої щелепи, окрім того, найменші черепи мають тварини з Сіверського Дінця. Дисертант припускає, що основними факторами, які впливають на варіації географічно різних популяцій для ондатри є, таким чином, адаптації до харчування, а також можливі просторові зв'язки та походження. Наступний підрозділ 4.2 присвячено морфологічних відмінностям між зразками *Neogale vison* з річкових басейнів Верхнього та Середнього Дніпра і Сіверського Дінця. Незважаючи на вкрай невелику вибірку черепів з басейну Середнього Дніпра (Черкаська область) та Сіверського Дінця, дисертанту вдалося отримати доволі цікаві дані, показавши, що вибірка з Черкаської області відрізняється від двох інших як за розмірами черепа, так і за різними промірами та його формою. Канонічний варіаційний аналіз

показав, що кожна з трьох виборок формує окремі хмари в морфопросторі. Норки з природних популяцій у басейні Верхнього Дніпра та Сіверського Дінця та з фермерських господарств (Середній Дніпро, Черкаська обл.) виявились морфологічно найбільш віддаленими. Дисертант пояснює це ефектом засновника, яскраво вираженого у випадку особин з Черкаської області, які походять з місцевих хутрових звірогосподарств. Останній з «видових» підрозділів Розділу 4, 4.3 присвячений краніометрії *Nyctereutes procyonoides*. Дисертант вказує на те, що за межами країни такій мінливості виду присвячено низку робіт, отже, отже тут ми маємо матеріал для порівняння. Дисертант аналізує три вибірки з України та порівнює їх з вибіркою з Далекого Сходу. Вибірка з Далекого Сходу виявилась найбільш віддаленою від трьох українських, зокрема черепи звідти мають більш широкі та видовжені носові кістки, а також видовжену та меншу черепну коробку. Черепи тварин з Далекого сходу загалом виявились більшими порівняно зі зразками з території України. Форма нижньої щелепи зі східної та південної України відрізняються від такої з центральної України та Далекого Сходу за висотою вінцевого відростка та кутових відростків. Дисертант припускає, що це може бути пов'язане з раціоном та особливостями живлення на півдні України, де в раціоні виду багато рослинних кормів. Однак деякі місця з цього розділу невдало сформульовані так, що складно розібратися у співвідношенні розмірів тварин та їхніх черепів у аборигенної популяції з Далекого Сходу у порівнянні з українськими тваринами, українських угруповань між собою, а також у порівнянні з іншими частинами ареалу за межами України, де відбулося розселення.

Підрозділ 4.4 Розділу 4 описує загальні закономірності морфології трьох видів-інтродуцентів Лівобережної України на основі даних з попередніх підрозділі. Морфометричні дослідження черепів, зокрема зміни їх розміру (та зокрема носових та потиличних кісток) та форми нижньої та верхньої щелеп свідчать про наявність регіональних відмінностей між популяціями з різних частин Лівобережної України. Ці відмінності можна пояснити локальними екологічними умовами, зокрема доступністю корму, типами біотопів і гідрологічними характеристиками (у випадку *Ondatra zibethicus*), продуктивністю екосистем та походження угруповання (для *Neogale vison*), а також природна зональність та клімат (для *Nyctereutes procyonoides*). Таким чином, *Nyctereutes procyonoides* на думку дисертанта виявляється найменш екологічно пластичним. Загалом дисертант робить висновок, що незважаючи на адаптаційну варіабельність на локальному рівні, досліджені види зберігають таксономічні риси, притаманні вихідним популяціям. Напрямки ж морфологічної адаптації свідчать про те, що місцеві угруповання вдало адаптувалася та натуралізувалися у природніх умовах Лівобережної України, що лежить у основі першого з положень, що виноситься на захист.

Розділ 5 «Гільдійна структура», на мій погляд, є найбільш цікавим з точки зору основної проблеми, що поставив перед собою дисертант, зокрема виявлення основних закономірностей, що дозволяє інтродукованому виду успішно натуралізуватися з плином часу. Оскільки через методологічні труднощі вплив саме абіотичних факторів на екологічні ніші вивчаються частіше, у

порівнянні з біотичними, які грають визначальну роль для хребетних тварин, загалом дослідженню гільдій у вітчизняній літературі не приділялося багато уваги. Але це дуже важливий інструмент розуміння того, як побудовано та функціонують екосистеми під тиском біологічних інвазій. Адже у цьому випадку для хребетних тварин саме взаємодії між видами формують довготривалий ефект на аборигенні види та угруповання. Тут варто відмітити роботи наукового керівника дисертанта, присвячені цій темі, що і піонерними для України. У даному ж розділі дисертант розглядає структуру трьох гільдій, до яких належать досліджувані ним види – гільдії напівводних гризунів-фітофагів (арвіколідна гільдія), мустелідної та канідної. Головними морфологічними ознаками при аналізі гільдій логічно вважають ті, що пов'язані з кормодобуванням, тобто розміри черепа та нижньої та верхньої щелепи, що пов'язує даний розділ з попереднім, де саме у цих морфологічних структурах було виявлено дисертантам найбільш значиму та цікаву варіабельність. У випадку арвіколідної та канідної гільдії показано, що нутрія та ондатра у першому випадку та єнотоподібний собака у другому вдало вбудувався у існуючі вільні ніші в середині розмірного класу для арвікол (між водяною полівкою *Arvicola amphibius* та бобром *Castor fiber*) та в нижній частині для найменших представників – для єнотоподібного собаки (після лисиці *Vulpes vulpes* , шакала *Canis aureus* та вовка *Canis lupus*). Щодо мустелідної гільдії, її аналіз засвідчив спів падіння ніш норки європейської та американської, тобто конкурентне витіснення останьою аборигенного виду, що і має місце в природі. Вдале вбудовування представників арвіколідних та мустелідних гільдій у вільні ніши дисертант пояснює високою екологічною продуктивністю біотопів, де відбувається розселення, а отже і їх високою екологічною ємністю. Незрозумілим лишається, у такому випадку тільки статус аборигенного виду – водяної полівки, щодо якої є дані щодо успішного конкурентного витіснення зі своїх біотопів ондатрою, принаймні до того, як чисельність натуралізованої ондатри почала падати. Але загалом гільдій як концепція непогано пояснює явища, зафіксовані дисертантом у попередніх розділах, тому цей розділ має певну прогностичну цінність. Шкода тільки, що аналіз літератури та порівняльні характеристики тут обмежилися тільки територією України, цікаво було б подивитись, наскільки концепція гільдій працює для зазначених видів у інших країнах, де вселення та натуралізація відбулися раніше чи пізніше у порівнянні з Україною – це надало б цьому розділу певної стереоскопії.

Розділ 6 «Обговорення» є узагальнюючим для дисертаційної роботи. Оскільки вона вирізняється високою зв'язаністю та аналітичністю, має сенс робити певні узагальнення щодо закономірностей натуралізації певних видів-інтродуцентів, і тут йдеться саме про це. У першому підрозділі підсумовуються основні закономірності динаміки чисельності видів-інтродуцентів на стадії натуралізації. Для єнотоподібного собаки та ондатри зокрема на якомусь етапі це зменшення чисельності та зникнення ряду осередків існування. Вказується також на значення особливих локацій, найбільш сприятливих для поширення інтродуцентів – у випадку Лівобережної України це нижня течія Дніпра та басейн Сіверського Дінця. Робиться висновок, що на перших етапах розповсюдження ємність та розгалуженість водної мережі має особливе значення, натомість у подальшому вагомішу роль починають відігравати більш загальні фактори – кліматичні умови,

продуктивність екосистем, наявність конкурентів. Підкреслюється роль воєнних дій як фактора подвійної дії, що може як сприяти експансії видів, так і гальмувати її. У першому та другому підрозділах Розділу 6 обговорюється також роль інтродуцентів як індикаторів, які з одного боку засвідчують наявність певних змін – кліматичних, ландшафтних та продуктивності водних екосистем. З іншого боку морфологічна варіабельність може слугувати індикатором ефекта засновника, а також демонструвати зв'язаність оседердків, і навіть вказувати на порядок розселення. Також морфологічні дані можуть бути індикатором продуктивністі екосистем та доступу до ресурсів. Підрозділ 6.3 Розділу 6, а саме «Моніторинг популяцій та регуляція чисельності» особливо важливий через своє практичне значення. У цьому підрозділі обговорюється вплив інтродуцентів на аборигенні види та угруповання, біотехнічні заходи протидії таким впливам та наголошується на необхідність підтримки балансу між етичним ставленням для природи, людським втручанням та необхідністю збереження аборигенних видів та екосистем. Зокрема у випадку *Neogale vison* доцільно пропонується впроваджувати регіональні обмеження на утримання у неволі поблизу природоохоронних територій. Паралельно пропонується реалізація програм з відновлення аборигенних популяцій, наприклад водної полівки.

Загалом аналітична частина роботи підсумовує і узагальнює здобутки дисертанта, добре вписує їх в загальнозоологічний контекст та розуміння того, яким чином і чому відбуваються інвазії та подальша натуралізація інтродуцентів та інвайдерів у різних екосистемах. Отримані дані безумовно мають практичне значення та прогностичну цінність.

«Висновки» роботи конкретні, лаконічні, відображають наукову новизну відповідно до мети та задач дослідження.

Хотілося б відмітити важливість та інформативність Додатків. Вони містять всю необхідну первинну інформацію, на основі якої було здійснено дисертаційне дослідження, щодо музейних зразків, даних, отриманих з відкритих джерел та морфологічних краніологічних промірів.

Загальним недоліком роботи є доволі значна кількість одруківок:

Дисертаційна робота Лазарєва Д.О. відповідає вимогам до дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а автор дисертації заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія».

Старший науковий співробітник
Відділу моніторингу та охорони тваринного світу
Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України,
кандидат біологічних наук,

Наталія АТАМАСЬ

Рецензія надійшла в електронній і паперовій формах

3 жовтня 2025 р.

Національна академія наук України
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена
Ідентифікаційний код №05416976
Підпис гр. Атамась
Засвідчую: керівник відділу кадрів
Інституту зоології
ім. І.І. Шмальгаузена НАН України
м. Київ

Національна академія наук України
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена
Відділ кадрів (Іванцова В.О.)