ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
МАРУЩАКА Олексія Юрійовича
“СУЧАСНИЙ СТАН АМФІБІЙ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ”,
представлену до захисту на здобуття
наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 091 – Біологія

Вже біля п'ятдесяти років минуло з часу коли за ініціативою М. М. Щербака територія України була поділена на головні фізико-географічні зони і регіони і мала була бути розподілена між кількома дисертантами з метою підготовки загального зведення щодо амфібій та рептилій країни. З того часу було підготовлено кілька регіональних зведень, які охопили майже всі регіони і майже всі групи герпетофауни. Логічним чином зараз в регіональних дослідженнях на перше місце виходить вже інший важливий аспект. Окрім моментальної картини сучасного поширення, локальних особливостей екології, морфології, генетики видів, наявні історичні дані уможливили спостерігати зміни в фауні в умовах коли водночас відбуваються широкомасштабні зміни середовища існування видів, клімату, ландшафтів та оселищ, додаються нові чинники у вигляді хвороб та інвазивних видів.

Батрахофауна західного, правобережного Полісся вперше стала об’єктом досліджень на початку 1980-х (С. М. Заброда) і це регіональне зведення, доповнене даними попередніх і подальших більш вузьких робіт, в даному випадку створює передумову для найбільш виразного, практично важливого напрямку дисертаційної роботи Олексія Юрійовича Марущака: побачити зміни в батрахофауні регіону, визначити локальні райони концентрації біорізноманіття, зробити прогноз щодо змін ареалів видів внаслідок змін клімату, на основі цього зробити рекомендації щодо розширення мережі природоохоронних об’єктів для збереження видів. Не тримаючи інтриги, відразу зазначу, що і актуальність, і практичне значення роботи, отримані результати в цьому ключі не викликають жодних сумнівів — це дійсно ґрунтовне дослідження, яке вже було використано для планування і впровадження заходів практичної охорони вразливої групи тварин, на яку впливає низка негативних факторів. Методи, якими вона виконувалась, і обсяг матеріалу, і отримані результати та їх трактування є загалом актуальними, сучасними, достатніми, коректними і корисними, тобто це робота, яка мала статись, є науковим дослідженням і матимете довготривалий вплив як на герпетологічні дослідження, так і на практичну природоохорону в Україні .

Текст дисертації побудований наступним чином. Вступ та обґрунтування разом з анотаціями та списком опублікованих статей займає 31 сторінку. Огляд літератури охоплює основні напрямки роботи (“Фізико-географічна характеристика регіону досліджень”, “Природоохоронна діяльність в регіоні досліджень”, “Досліження зовнішніх морфологічних аномалій”, “Класифікація аномалій та її проблематика”, “Геоінформаційне моделювання в сучасному світі”, “Використання програмного забезпечення Maxent”, “Попередні дослідження батрахофауни Правобережного Полісся”), окрім морфології, паразитології, досліджень біологічно активних речовин шкіри амфібій та проблем досліджень зелених жаб, які, втім, з’являються далі в тексті як окремі напрямки досліджень, за якими працював дисертант.

В наступному розділі “Матеріали і методи досліджень” надається перелік використаних матеріалів та методів (“Територія досліджень”, “Досліджувані види, збір та систематизація даних”, “Морфометричний аналіз”, “ГІС-моделювання”, “Дослідження зараженості гельмінтами зелених жаб”, “Дослідження феноморф забарвлення черева у *B. bombina*”, “Дослідження зовнішніх морфологічних аномалій”, “Дослідження популяцій комплексу «*Pelophylax esculentus*»”, “Створення нових об'єктів для охорони амфібій”), де, до речі, знов відсутні вичерпні описи методів досліджень секретів шкіри амфібій, які далі, поміж інших результатів, включені в видові нариси.

Розділ “Результати досліджень та їх обговорення” містить видові нариси, де коротко наведено результати прогнозу змін ареалів видів (у описовому вигляді, карти і інші результати моделювання надані в додатках), у якості “Господарчого значення” — вміст і біологічна активність секретів шкіри (в деяких видових нарисах доповнене описом трофічних зв’язків виду і його значенням для функціонування екосистем, індикаторною цінністю), опис гельмінтофауни зелених жаб регіону, мінливість забарвлення черева червоночеревої кумки, частота та види аномалій морфології амфібій, її зв’язок з факторами середовища, опис об’єктів ПЗФ, запропонованих в ході виконання роботи, фаунистична характеристика регіону та склад і поширення різних форм зелених жаб та їх популяцій. Таким чином, побудована навколо хорологічних аспектів фауни, визначення трендів чисельності та змін ареалів — в минулому та прогнозів щодо майбутнього (вже цього було б достатньо для повноцінної роботи) — дисертація, що захищається, містить ще й низку бічних відгалужень. Вони, безумовно, прикрашають роботу і роблять її співставною з іншими регіональними зведеннями, працюючи знов таки на складання опису герпетофауни України, підкреслюють широку кваліфікацію автора, але і дещо порушують цілісність роботи, перебираючи на себе місце і увагу (а в ході виконання — і ресурси дослідника), за рахунок яких можна було б ще розвинути головний напрямок роботи. Окремо скажу, що гельмінтофауна досліджувалась тільки на зелених жабах і не самими дисертантом, про що він сам повідомляє в матеріалах та методах; вочевидь його задачею був лише збір матеріалу. Так само включення в дисертацію результатів дослідження видового складу популяційних систем зелених жаб в регіоні по вибірках, принаймні одна з яких була зібрана невідомо ким і також проаналізованих не автором (як зазначено в Матеріалах та методах), є щонайменше дивним.

Робота протягом виконання була пов’язана з низкою грантових та планових тем. Автор за отриманими результатами роботи надрукував достатньо статей в журналах належного рівня (шість які включені в міжнародні наукометричні бази, 3 — у фахових вітчизняних журналах). Робота була апробована на багатьох конференціях і дослідження автора добре відомі колегам. Нарешті чи не найголовніше те, що робота має сильний прикладний аспект. За її результатами було створено і запропоновано багато нових природоохоронних територій. Робота додає нові знання до загального корпусу знань зоології, методи і отримані результати її можуть бути відтворені, використані в подальших дослідженнях (відповідають критеріям FAIR — findable, accessible, interoperable and reusable), а текст — зрозумілий і вичерпний, загалом написаний науковим стилем із дотриманням належного цитування попередніх дослідників. Одним з перших в сучасній українській зоології автор відкрив доступ до частини своїх даних (вивантажив у вигляді наборів даних GBIF), на яких ґрунтується дослідження. Посилання на них є в списку літератури — я вітаю таке рішення і вважаю, що це найцінніше в підходах автора до досліджень і характеризує його як вченого, що сформувався і працює в сучасній парадигмі науки.

Серед загальних моментів в структурі дисертації, маю зауважити що Мета та Завдання, а також Висновки не завжди відповідають змісту роботи і вдало сформульовані. Кілька лише прикладів: один з головних висновків — про прогнозовані зміни ареалів видів внаслідок змін клімату — не може бути виведений з мети роботи, яка у наявному формулюванні стосується лише сучасного стану. Так само задача “оцінити нові перспективні підходи до господарського використання амфібій в контексті розвитку біотехнологій” і висновок “В результаті оригінального дослідження було вперше виявлено склад отрути шкірних залоз ряду видів амфібій та встановлено наявність білкових складових, здатних впливати на час згортання крові, демонструючи антигоагуляційну дію (*R. temporaria*, *P. fuscus*, *B. bombina*, *B. bufo*)” не мають відповідних описів методик, а посилання на результати цієї робот (при тому що дисертант є їх співавтором) відсутні у переліку опублікованих робіт. Так само згадка про досліджену шкоду електромагнітного випромінювання для пуголовків виринає нізвідки — неможливо побачити ані методів, ані результатів дослідів, які, вочевидь, робились автором. Втім, вважаю що у роботи є своя власна логіка і кістяк, а невдалі моменти у формальній

частини роботи і погано обґрунтовані відгалуження від основної теми не є тут критично важливими і не перекреслюють загальних здобутків гарного дослідження.

В переліку зауважень до тексту, маю зробити наголос лише на деякі.

В списку видів є явна помилка, українська назва дана вірно — тритон звичайний, а латина наведена "Lissotriton montandoni (Boulenger, 1880)".

До речі, питання поширення на суміжних територіях двох гірських видів — *Lissotriton montandoni* та *Ichtiosauria alpestris*, а також прудкої жаби не згадується. Вочевидь ці види на території можуть бути відсутні або не були знайдені, але оскільки знахідки обговорюються в роботах інших дослідників в межах регіону, як помилкові, заслуговують на згадку. До речі, створення окремого файлу полігону регіону досліджень та викладення його в відкритий доступ спростило б розуміння, які знахідки входять в регіон, а які ні; робити це за картою в тексті дисертації складно, так само як і за описом меж регіону.

Автор стверджує що "Вперше порівняно гельмінтні інвазії комплексу зелених жаб (комплекс «*Pelophylax esculentus*») та на основі цього виявлено відмінності екології харчування двох видів комплексу" хоча опубліковані роботи на цю тему вже є, наприклад дисертація "Сравнительная характеристика гельминтофауны зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) на востоке Центрального Черноземья" Резванцевої М. В. Не треба вигадувати, гнатись за кількістю пунктів новизни, створювати складність там, де є те, що і так робить роботу цікавою, актуальною та оригінальною!

Посилання на роботу О. Д. Некрасової «Класифікація аномалій безхвостих амфібій» про яку я згадка в тексті, відсутнє в списку літератури, але є Некрасова, О.Д. (2014) 'Некоторые аспекты аномальных проявлений в окраске у амфибий', in Материалы международной конференции «Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды». Екатеринбург, pp. 144–149.

Абсолютно недоцільно по відношенню до аномалій амфібій використовувати термін "пострадянський простір" посилаючись, тим більше, на статтю з Німеччини.

В тексті є неузгоджені речення: "Наприклад у літературі (Лялько та ін., 2015; Некрасова та ін., 2019) зазначено, що «багаторічний хід температури повітря в Україні за період 1900–2013 рр. в зоні мішаних лісів, широколистяних лісів та лісостепу за трендом становить 0,8-1 °С, в степовій зоні – близько 0,5 °С у бік потепління» (цит. за Некрасовою та ін., 2018)."

"Багато міжвидових зв`язків є результатом коеволюції (спільного розвитку), що означає, що зникнення одного виду може призвести до непоправних змін та зникнення інших видів." - не стосується амфібій та видів, які їх їдять, якщо не рахувати їх спеціалізованих паразитів.

Є згадка "хорологічного поширення видів" — а які ще поширення видів бувають?

Вітаю пояснення простими словами методу максимальної ентропії, це дійсно важливо. Водночас розлогі пояснення формату вхідних даних для побудови моделей поширення є надлишковим і є в інструкціях програм.

Використання лише точок присутності виду не дає змогу позбавитись аутокореляції.

"Бажано, щоб ця відстань X була рівною параметрам досліджуваних факторів. Якщо вказано, що значення фактору мають розширення 2,5 географічні хвилини, тобто значення записані чи змодельовані з таким інтервалом, то такий же інтервал бажано брати і між точками знахідок." слід читати, мабуть, "Бажано, щоб ця відстань X була співставна з *розділовою здатністю карти розподілу значень* параметрів досліджуваних факторів. Якщо вказано, що значення фактору мають розширення 2,5 географічні хвилини, тобто значення записані чи змодельовані з такою розділовою здатністю, то таку само відстань бажано брати і між точками знахідок."

Абсолютно недоцільне і ритуальне вживання частої в дисертаційних роботах фрази "На сьогоднішній день регіон Правобережного Полісся характеризується недостатнім ступенем вивченості батрахофауни." Недостатньо порівняно з чим? Нехай автор проілюструє це наприклад відкриттям нових для науки видів, якими рясніють звіти досліджень насправді недостатньо вивчених регіонів. На мою думку, наявність докладного, але вже досить давнього дослідження Станіслава Миколайовича Заброди, інших досліджень, навпаки,

робить роботу Олексія Юрійовича ціннішою — можна не лише дослідити моментальний знімок фауни регіону, але і зміни протягом десятків років, узагальнити і проаналізувати зміни.

Текст не всюди є вичитаним. Зокрема на сторінці 55 є такий набір непов'язаних одна з одною фраз, що закінчується незакінченим реченням: "Проведення досліджень з моделювання зміни сприятливих умова принаймні в кліматичному плані є важливим в контексті вивчення та охорони земноводних в Україні. Останні актуальні дані, що підтверджують наявність доволі чисельної популяції очеретяної ропухи на Волині." Загалом розділу "1.6. Попередні дослідження батрахофауни Правобережного Полісся" бракує структурованості і узагальнення результатів попередніх дослідників та їх використання в цьому дослідженні.

При порівнянні моделей поширення виду, чи є R2 насправді "коефіцієнтом детермінації", чи натомість описує кореляцію значень імовірностей знахідок виду в окремих ділянках регіону, тобто за його допомогою можна зрозуміти, чи зміщується модельований ареал в майбутньому, навіть якщо загальна придатна для виду площа залишається незмінною?

На чому засновано ствердження що коти та собаки є загрозою для існування райки східної?

Вокалізація кумок протягом теплого сезону, за межами сезону розмноження навесні не є незвичним явищем.

Попри те, що дослідження ареалів шляхом моделювання придатних території для виду за кліматичними даними є сучасним і важливим інструментом, маю сказати, що його результати за великим рахунком можуть бути перевірені лише з часом. Вони важливі для обґрунтування необхідності моніторингу видів, що демонструють тенденцію до зменшення ареалу, але є моделлю та спрощенням, яка не враховує вплив інших чинників (зміщення ареалу при збереженні його площі, фрагментації популяцій, збільшення ризиків вимирання через втрату генетичного різноманіття та еволюційного потенціалу тощо). Окрім цього, немає відповіді або навіть достатнього обговорення, як моделювати поширення широкоареальних видів — чи не є більш доцільним брати більші регіони?

Втім повторюсь, що робота є закінченим важливим науковим дослідженням і попри зроблені зауваження демонструє достатню кваліфікацію автора.

Загальний висновок

Дослідження, представлені у дисертаційній роботі О. Ю. Марущака, включають достатній обсяг оригінальних даних і за своїми актуальністю, науковою новизною, практичним значенням отриманих результатів відповідають рівню вимог, викладених у "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого Постановою КМ України № 567 від 27.03.2013 р. зі змінами, затвердженими Постановами КМ України № 656 від 19.08.2015 р. та № 1159 від 30.12.2015р. автор представленої до захисту дисертаційної роботи "СУЧАСНИЙ СТАН АМФІБІЙ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ" Марущак Олексій Юрійович заслуговує на присудження йому наукового ступеню доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія

Кандидат біологічних наук,
провідний науковий співробітник
Музею природи
доцент кафедри мікології та фітоімунології
Біологічного факультету
Харківського національного
університету ім. В. Н. Каразіна
м. Харків

Зіненко О. І.

Підпис доцента О. З. Зіненко
засвідчую
Харків

Відгук від опонента надійшов вчасно та зареєстрований в науковій частині 29.11.2022 р. Вчений секретар (Іванова)