

ВІДГУК
офіційного опонента
доктора біологічних наук, доцента,
завідувача відділом екологічного моніторингу
ДУ "Інститут еволюційної екології НАН України"
Гончаренка Ігоря Вікторовича
на дисертаційну роботу
Лавріненко Катерини Валеріївни
«Природна рослинність та біотопи басейну річки Синюха: синтаксономія,
екологічна диференціація, охорона»,
подану на здобуття наукового ступеня
доктора філософії з галузі знань
09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія»

Дисертаційна робота присвячена дослідженню природної рослинності та біотопів басейну річки Синюха, зокрема розробці класифікаційних схем рослинності та біотопів, аналізу екологічної і топологічної диференціації рослинності, ступеню її антропогенної трансформації та природоохоронної цінності.

Актуальність обраної теми. Актуальність обраної теми не викликає сумнівів. Робота закриває значну білу пляму у дослідженнях біорізноманіття істотно трансформованого регіону, де питання вивчення рослинного покриву та його охорони є одними з пріоритетних.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконувалося у відділі геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України і було пов'язане із двома науково-дослідними темами «Топологічна диференціація біотопів України» (номер державної реєстрації 0120U101129) та «Геоінформаційна система з просторового оцінювання деградації довкілля України внаслідок російської агресії» (номер державної реєстрації 0123U103583).

Структура дисертації. Дисертаційна робота викладена на 744 сторінках; обсяг основного тексту - 165 сторінок; ілюстративна частина - 46 рисунків та 7 таблиць. Складається із анотації, списку опублікованих праць, вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел і 14 додатків.

У вступі традиційно висвітлено актуальність теми, мету й завдання, наукову новизну, практичне значення, апробацію і особистий внесок здобувача.

У першому розділі подано характеристику регіону досліджень, клімату, ґрунтів, його положення у системі районування, геоморфологічні та геологічні особливості.

У другому розділі наведено огляд літератури, попередні дослідження, сучасний стан вивченості рослинності.

У третьому розділі зазначено матеріали і обґрунтовано методи досліджень.

Розділ 4 присвячений дослідженням біотопам. Наведено результати їх класифікації, поширення на основі методів ДЗЗ із зазначенням площ окремих типів біотопів, оцінено видове багатство індексами різноманіття.

Розділ 5 присвячений рослинності. Здійснено класифікацію рослинності на рівні класів з використанням експертної системи, проведено корегування одержаної попередньої класифікації з більш детальним аналізом на рівні окремих класів/союзів.

Подано результати DCA ординації на рівні класів та союзів. Екологічна диференціація рослинності аналізувалася за методикою фітоіндикації з визначенням провідних факторів та оцінки амплітуд синтаксонів.

У шостому розділі здійснено аналіз раритетної компоненти рослинного покриву, зокрема видів, що охороняються на різних рівнях, поширення їх в угрупованнях різних типів, наявність угруповань Зеленої книги України, карти поширення раритетів, основні загрози.

Висновки дисертаційного дослідження (загалом 10) відображають основні результати виконаної роботи.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизна, повнота викладу в опублікованих працях. Наукові положення і висновки є обґрунтованими, відображають основний вклад дисертанта, структуру роботи і поставлену мету. Результати дисертаційного дослідження оприлюднені у 18 наукових працях (2-х монографіях у співавторстві, 1 статті у виданні Scopus / Web of Science, 3 статті у наукових фахових виданнях України).

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна роботи є значною: розроблено класифікаційну схему рослинності; здійснено класифікацію біотопів території; створено карту біотопів з використанням методів ДЗЗ; здійснено екологічний аналіз та оцінку антропогенної трансформації; наведені знахідки рідкісних видів та угруповань і подано аналіз показників їх трапляння і ценотичної приуроченості.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано створення низки заказників місцевого значення; результати досліджень використані для підготовки 2-х монографій (у співавторстві); використовуються при викладанні курсу «Рослинність України» у Черкаському національному університеті; дані про місцезнаходження раритетних видів і біотопів можуть бути використані при підготовці видань Червоної книги України, розширення мережі і створення нових охоронних територій.

Відсутність порушень академічної доброчесності. Дисертаційна робота не містить порушень академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

Відповідність теми дисертації профілю спеціальності. Дисертаційна робота Лавріненко К.В. відповідає стандарту галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія».

Нижче наведено основні зауваження до змісту та оформлення і викладення роботи, а також питання, що виникли у ході ознайомлення з роботою.

Зауваження щодо змісту дисертації.

1. "Матеріалами для дослідження були геоботанічні описи, виконані автором відповідно до методики Ж. Браун-Бланке" (С. 58)
Ком.: Методика Браун-Бланке стосується не виконання описів, а методу класифікації.
2. Білими точками позначені описи, виконані нами, червоними – описи з літературних джерел інших авторів» (С. 58)
Ком.: На рисунку 3-1 відсутні червоні точки описів з літератури.
3. «Номенклатура судинних рослин наведена за базою даних The Euro+Med PlantBase (Euro+Med, 2006) за винятком кількох видів, номенклатура яких наведена за чеклистом «Vascular plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist»» (С. 60)

Ком.: Згідно додатку В, значна кількість таксонів не відповідає Euro+Med. *Acinos arvensis* (*Clinopodium acinos*), *Amygdalus nana* (*Prunus tenella*), *Archangelica officinalis* (*Angelica archangelica*), *Batrachium rionii* (*Ranunculus rionii*) та ін. Загалом 133 таксони.

4. «Інтерпретацію отриманих груп описів здійснювали з використанням показника вірності видів «fidelity» (Willner et al., 2009), який виражали за допомогою ϕ коефіцієнта помноженому на 100 із порогом вірності 25» (С. 63)

Ком.: Виділення діагностичних видів на підставі ϕ -коефіцієнту з порогом 0.25 в цілому є вірним. Але несподіваним є відсутність синоптичної таблиці, де би ці значення були зазначені.

Переконливим для представленого у роботі синтаксономічного рішення було би подання синоптичної таблиці. Принаймі замінити нею додаток Ж (на 74 сторінках) було би доцільним.

5. «...ми застосували агломеративний метод ...TWINSPAN модифікований» (С. 94)

Ком.: Алгоритм *Twinspan* належить до ділячих.

6. «Для аналізу отриманих одиниць рівня класів у якості розділового методу використали вбудований у JUICE пакунок R project.» (С. 94)

Ком.: Незрозуміло яким методом дисертант користувався на другому етапі класифікації. Ймовірно це був не ділячий метод, а агломеративний. У будь якому разі, варто було би зазначити який саме.

Бібліотеки R вказують за назвою. Який же пакунок був застосований?

7. «Табл. 5-1. Співвідношення класів рослинності, визначених із застосуванням експертної системи EuroVeg Checklist та скорегованих нами.» (С. 95)

Ком.: У таблиці 5-1, що є матрицею порівнянь класифікацій, вказують маргінальні суми і частки, щоб є показником вірності / помилковості експертної системи.

Не зрозуміло чому угруповання *Trifolio-Geranietea* експертною системою практично не ідентифіковані (3 описи із 17)?

Чому фітоценотична таблиця 312 містить 19 описів *Trifolio-Geranietea*, а у табл. 5-1 вказано 17 (з урахуванням проведеної корекції)?

8. «Кількість у 20 кластерів приблизно відповідала прогнозованій кількості класів рослинності для території басейну, тому загальний масив описів розділили на 20 одиниць.» (С. 96)

Ком.: Аргументація для поділу 20 кластерів є незрозумілою. Максимум при 20 кластерах маловиразний на малюнку. Прогнозованій ким? Чи усе ж на максимумі кривої *Crispness*?

Загалом, визначення кількості кластерів пошуком максимумів у серії поділів не є імперативним і застосовується за відсутності зовнішньої інформації про структуру даних.

9. «Рис. 5-2. Дендрограма класифікації загального масиву описів рослинності басейну річки Синюха на рівні семи і 20 кластерів» (С. 98)

Ком.: Відповідно до малюнка 5-2, поділ на 7 кластерів є незрозумілим. Розрізання дендрограми здійснюється однією горизонтальною лінією на обраному рівні.

Якщо поділ провести на рівні найвищого синього прямокутника - кластерів буде 6, а не 7, якщо нижче - тоді поділ не буде відповідати наведеному.

10. "У степовій частині басейну та у південній частині лісостепової зони трапляються багатовидові термофільні світлі діброви ... вони представлені асоціацією *Sempervivo ruthenicum-Quercetum roboris* союзу *Aceri tatarici-Quercion*..." (С. 120)

Ком.: У 2020 р. надрукована робота *Goncharenko I.V., Semenishchenkov Yu.A., Tsakalos J.L. & Mucina L. (2020): Thermophilous oak forests of the steppe and forest-steppe zones of Ukraine and Western Russia. – Biologia 75(3): 337–353.* Автори здійснили порівняльний аналіз синтаксонів термофільних дібров від Центральної Європи до Уралу і на підставі виявлених відмінностей було показано, що діброви східноєвропейської провінції мають розглядатися у складі окремих союзів: *Betonicum officinalis-Quercion* (більш північний) та *Scutellario altissimae-Quercion* (південь лісостепу і степової зони).

Робота була надрукована у 2020 році, тому не увійшла до Продрому і лишилася малопомітною.

Угрупування, які традиційно включали до *Aceri tatarici-Quercion* - це найімовірніше *Scutellario-Quercion*.

11. «Рис. 5-6. Результати тривимірної DCA-ординації класів природної рослинності басейну річки Синюха:» (С. 126)

Ком.: У мат. статистиці зображення у вигляді 3D графіків вважається таким, що важко зчитується. 3D графіки застосовують, коли передати залежності у інший спосіб неможливо.

У геоботаніці ситуація протилежна – здебільшого важливими є перші дві вісі. Графіки 2D ординації відображають основну частину варіації рослинності. Їх наведення (замість важко зчитуваних 3D діаграм) було би доцільнішим.

12. «Аналіз результатів тривимірної DCA-ординації класів природної рослинності басейну річки Синюха (Рис. 5-6) показав, що екологічна диференціація відбувається головним чином уздовж першої ординаційної осі, що найбільше збігається із факторами вологості ґрунту та аерації.» (С. 126)

Ком.: DCA ординація відображає не екологічні, а флористичні відмінності. У інтерпретації ординаційних діаграм необхідно вказувати величину варіації, що пояснює кожна вісь (*Leps & Smilauer 2003*), або ж на вісях зазначати числові величини, що дозволяє оцінити гетерогенність масиву даних і вибрати метод ординації (DCA / NMDS / PCoA чи інший)

13. «Досить вузьку екологічну амплітуду мають також класи *Koelerio-Corynephoretea canescentis*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Asplenietea trichomanis* та *Sedo-Scleranthetea*.» (С. 127)

Ком.: З графіків ординації робити висновки про екологічну амплітуду слід застережливо. Екологічна амплітуда не обов'язково буде мати найбільшу проекцію уздовж показаних вісей ординації.

Для подібних висновків необхідна таблиця амплітуд значень фітоіндикації синтаксонів.

14. «Найбільший диференційний вплив мають фактори вологості ґрунту Hd, змінності зволоження Fh, вмісту азоту Nt та аерації Ae, дещо менший – фактори кислотності Rc...» (С. 127)

Ком.: Для оцінки зв'язку екологічних змінних з вісями ординації проводять тест кореляцій з ординаційними навантаженнями. Подібні висновки повинні ґрунтуватися на r^2 та значимості коефіцієнтів кореляції.

15. «Значення факторів вмісту азоту та аерації значно корелюють між собою та із значеннями фактору вологості.» (С. 130)
Ком.: *Наявність, силу і значимість кореляції між екофакторами оцінюють за допомогою кореляційного аналізу. Наведення таблиці кореляційного аналізу екофакторів було би підтвердженням.*
16. «Фактор освітленості відіграє провідну роль у диференціації дубово-грабових лісів класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*, для яких його значення є найнижчим.» (С. 131)
Ком.: *Оцінка ролі того чи іншого фактору у диференціації певного класу/типу рослинності не може ґрунтуватися на його абсолютному значенні.*
17. «...найнижчими значеннями ... коефіцієнту деструкції ... характеризуються широколистяні ліси *Carpino-Fagetea sylvaticae* і термофільні світлі діброви *Quercetea pubescentis*, оскільки вони є стійкими клімаксними угрупованнями...» (С. 152)
Ком.: *Чому вони є клімаксними? стійкими? Яким чином це гарантує клас деструкції?*

Зауваження до оформлення та стилю викладення матеріалу.

- Деякі вирази і словосполучення є не дуже вдалимими або калькою з російської:
"З метою оцінки" – "Для оцінки", "У якості..." – "Як...", "є такі, що репрезентовані..." – "репрезентовані..."
- Чимало конструкцій є надлишковими:
*"лише такі знахідки раритетних, видів, що підтверджені особисто" – "знахідки, підтверджені особисто",
"є такі, що репрезентовані фітоценозами із активним господарським використанням", "зокрема такі її структурні елементи як Гнилотікичський..."*
- "Такі" трапляється дуже часто і є зайвим:
*"Такі закономірності розподілу біотопів між лісостеповою...є очікуваними" – "Закономірності розподілу між ... є очікуваними...",
"Такі низькі значення показника чіткості зумовлені малою кількістю..." – "Низькі значення показника зумовлені..."*
- Значна кількість у роботі "мультиформних" речень.
Ориг.: *«В якості азональних елементів на терасах великих річок фрагментарно трапляється специфічна псамофітна рослинність, у середній течії річки Велика Вись на засолених ґрунтах – галофітна рослинність класів *Festuco-Rusciniellietea* та *Crypsietea aculeatae*.» (С. 143).*
Ком.: *6 різнорідних тверджень. Псамофітна рослинність є азональною. Вона трапляється фрагментарно у регіоні. Основні площі псамофітної рослинності зосереджені на пісках терас великих річок. На засолених ґрунтах трапляються два класи галофітної рослинності. Угруповання галофітної рослинності зосереджені переважно у середній течії річки Велика Вись.*
Ориг.: *«У якості факторів для тлумачення екологічного змісту кластерів використовували екологічні шкали Я.П. Дідуха (Didukh, 2011).» (С. 66)*
Ком.: *Простіше – "Фітоіндикаційні розрахунки базувалися на екологічних шкалах Я.П. Дідуха"*
- Трапляються тривіальні висновки.

Ориг.: «Найвищі значення фактору вологості характерні для фітоценозів вологих місцезростань класів *Lemnetea*, *Potamogetonetea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Franguletea* та *Alnetea glutinosae*, найнижчі – для фітоценозів сухих місцезростань класів *Festuco-Brometea*, *Koelerio-Corynephoretea canescentis* і *Sedo-Scleranthetea*,» (С. 127)

Ком.: А могло бути інакше?...

Ориг.: «серед синтаксонів природної рослинності басейну річки Синюха найбільш трансформованими та чутливими до деструктивних вплив є такі, що репрезентовані фітоценозами із активним господарським використанням»

Ком.: Звісно, господарська діяльність має деструктивний вплив...

6. Наявні речення, де порушений причино-наслідковий зв'язок.

Ориг.: «Найбільші лучно-болотні масиви поширені у верхніх течіях річок Гірський Тікич і Гнилий Тікич, хоча притерасні і заплавні болота, широко розповсюджені по всій території лісостепової частини басейну, характеризуються найвищими значеннями екофакторів вологості ґрунту та аерації.» (С. 145).

Ориг.: «При цьому найбільша амплітуда значень фактору вологості притаманна класам *Molinio-Arrhenatheretea*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Asplenieta trichomanis*, оскільки вони включають союзи рослинності місцезростань широкого спектру вологості.» (С. 127).

Ориг.: Найневизначнішим є клас рослинності перезволожений територій у зв'язку з екотонним положенням між водною та наземною рослинністю, крім того його діагностичні види трапляються у широкому спектрі рослинності інших класів – на вологих та мокрих луках, у складі трав'яного ярусу заплавних та заболочених лісів і чагарників.» (С. 123)

Питання, що виникли під час ознайомлення з роботою.

1. "Для виконання описів обирали фізіономічно однорідні ділянки квадратної форми ... для лісової – 100 м²" (С. 59)
Описи лісової рослинності (і деревостан) дійсно виконувалися на 100м²?
2. «Визначаючи оптимальну кількість кластерів, орієнтувались на піки кривої показника «Crispness» (Botta-Dukát et al., 2005).» (С. 63)
 - a. Чому з численних і більш вживаних для визначення кількості кластерів був вибраний *crispness* індекс?
 - b. Чи співставлялися максимуми кривої ламкості з максимумами інших показників (кількості діагностичних видів, *Optimclass2* і т.п.)?
 - c. Чому відповідають максимуми кривої *crispness* при 4, 7 та 10 кластерах, що виразніші за максимум при 20 кластерах? (мал. 5-1)
3. «Ступінь антропогенної трансформації одиниць рослинності оцінювали за допомогою коефіцієнту деструкції фітоценозу» (С. 66).
 - a. Чим застосовувалися інші підходи до оцінки антропогенної трансформації? Цей процес багатовекторний.
 - b. Чи визначалася частка в угрупованні/синтаксоні - діагностичних видів класів синантропної рослинності, частка адвентів, частка терофітів?

2. «Виразність синтаксону може бути оцінена за показником чіткості «Sharpness index», що розраховується автоматично у програмі JUICE. Ми розрахували показник чіткості для класів (Рис. 5-3) та союзів (Рис. 5-4, 5-5)» (С. 121)
- Чому для оцінки синтаксонів вибраний саме цей показник? індекс чіткості, запропонований у роботі Chytrý M. & Tichý L. (2003), мав би супроводжуватися показником унікальності, т.з. uniqueness index.
 - Унікальність синтаксону не залежить від кількості діагностичних видів, є нормованою, і дає підстави порівнювати синтаксони з різним видовим багатством (на відміну від Sharpness index)...
4. «...нові асоціації описували лише в тому випадку, коли вони чітко відрізнялись за діагностичними видами від раніше описаних» (С. 65)
- На чому ґрунтується описання / не описання синтаксонів як нових?
 - Чому як новий (провізорний) синтаксон була описана саме ас. *Festuco arundinaceae - Caricetum otrubae*?
 - Чому не описані інші – адже 107 синтаксонів для регіону вказані вперше?
 - Які підстави її виділення як окремої одиниці у порівнянні з *Festucetum pratensis-regeliana* Kuzemko 2012, *Festucetum regeliana* Solomakha et Shelyag-Sosonko in Golub et al. 2003, *Plantagini cornuti-Festucetum arundinaceae* Golub et Savelieva in Golub 1994.
 - Діагностичним видом згідно наведених таблиць є *Festuca arundinacea* (фактично *Festuca regeliana*), а інші (*Ballota nigra*, *Geranium collinum*, *Sium sisaroides*) мають або незначну вірність, або не є специфічними. Ці синтаксони наведені у продромусі для суміжних територій. Частина з названих також описана у союзі незасолених лук.
5. Яким чином укладалися діагнози синтаксонів?
Для прикладу: ас. *Thelypterido-Salicetum cinereae* Jurko 1964 (С. 373) – синтаксон має N = 2 описи (с. 551). Серед діагностичних видів вказаний *Typha angustifolia*, який трапляється у одному описі з двох, але при цьому двічі трапляється за межами синтаксону у межах тієї ж таблиці та значно більше у інших синтаксонах.
- Якщо врахувати усі описи, який у *Typha angustifolia* коефіцієнт phi у згаданому синтаксоні?
 - Чому цей вид потрапив до списку діагностичних?
2. «Табл. 5-3. Усереднені показники екофакторів (екофон) для басейну річки Синюха в цілому, лісостепової та степової його частин.» (С. 144)
- Чому значення терморезиму для басейну в цілому складає 8.9, якщо значення для лісостепової частини 8.9, для степової – 9.2? Чому не є якимось посереднім на регіон?
 - Така ж ситуація для фактору змінності зволоження.

Оцінка наукового рівня дисертації, наукових публікацій здобувача, рівня оволодіння науковою методологією.

Дисертаційна робота Лавріненко Катерина Валеріївни на тему «Природна рослинність та біотопи басейну річки Синюха: синтаксономія, екологічна диференціація, охорона» є цілісним, актуальним та завершеним науковим дослідженням, що створено на основі значного об'єму самостійно зібраних даних.

Наукові публікації Лавріненко К.В. відзначаються високим фаховим рівнем. У наукових публікаціях висвітлено основні результати проведеного дослідження.

Рівень виконання поставленого наукового завдання є високим і відповідає визначеній меті. Здобувач добре володіє методологією наукових досліджень.

Висновок.

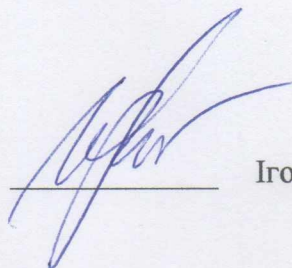
Робота повністю відповідає вимогам наказу МОН України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» №40 від 12.01.2017 р. (зі змінами) та постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» №44 від 12 січня 2022 року (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 р. № 502).

Здобувач Лавріненко Катерина Валеріївна заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія».

06.06.2024

Офіційний опонент:

доктор біологічних наук, доцент
завідувач відділу
екологічного моніторингу
ДУ "Інститут еволюційної екології НАН
України"



Ігор ГОНЧАРЕНКО

Підпис Гончаренка І.В. підтверджую

Учений

секретар

О.А. Маращенко

