

АНОТАЦІЯ

Москалик І. М. Адаптивний моніторинг ентомофільних рослин як основа підтримання структурно-функціональної стійкості агроландшафтів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 Екологія. – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича МОН України, Чернівці, 2026 рік

Дисертація присвячена обґрунтуванню теоретико-методологічних засад адаптивного моніторингу ентомофільних рослин як основи системи запилення для забезпечення структурно-функціональної стійкості агроландшафтів.

У *Вступі* висвітлені загальні характеристики роботи, мета, завдання, актуальність дослідження, його об'єкт та предмет. Вказано особистий внесок аспіранта та матеріали, які засвідчують апробацію отриманих результатів. Наведені відомості про кількість опублікованих наукових праць за тематикою досліджень та зв'язок теми дисертації з науковою тематикою кафедри.

Перший розділ розкриває огляд наукової літератури за тематикою роботи. Описано теоретико-методологічні засади екологічного та адаптивного моніторингу, з акцентом на їх застосування для оцінки стану систем запилення в агроландшафтах. Розглянуто еволюцію поняття екологічного моніторингу, його цілі, завдання та правові засади реалізації на міжнародному й національному рівнях, а також проаналізовано сучасні напрями вдосконалення моніторингових систем з урахуванням нових екологічних викликів. Узагальнено наукові підходи до адаптивного моніторингу, висвітлено його принципи, відмінності від традиційних форм спостережень. Описано застосування адаптивного моніторингу для оцінки змін у системі запилення, зокрема проаналізовано вразливість цієї системи до екологічних ризиків (пестицидне навантаження, втрати біорізноманіття, поява чужорідних інвазійних видів, збіднення рослинного покриву) та узагальнено методичні підходи до моніторингу ентомофільних рослин, що створює теоретичне підґрунтя для подальших експериментальних і прикладних досліджень.

Обговорюється важливість запилювачів у наданні регулюючих екосистемних послуг, а зниження чисельності антофілів розглядається як фактор, що спричиняє екосистемний дисбаланс та втрату біорізноманіття. Акцентовано увагу на необхідності синергії між рослинництвом та бджільництвом задля досягнення цілей сталого розвитку сільських територій. З аналізу наукової літератури зроблено висновок, що вивчення екологічних ризиків функціонування системи запилення для забезпечення стійкості агроландшафтів все ще залишається недостатньо вивченими. З огляду на вищенаведене, метою даного дисертаційного дослідження було обґрунтувати наукові засади адаптивного моніторингу ентомофільних рослин як основи системи запилення для забезпечення структурно-функціональної стійкості агроландшафтів.

Для досягнення мети у роботі передбачено розв'язання таких завдань: 1) проаналізувати теоретичні та методологічні засади екологічного й адаптивного моніторингу в контексті оцінювання ентомофільних рослин як основи системи запилення; 2) виділити склад антофільного комплексу ентомофільних сільськогосподарських рослин (на прикладі родин Rosaceae та Asteraceae); 3) проаналізувати фіторізноманіття трав'яних угруповань межових смуг агроландшафтів як важливого чинника збереження диких запилювачів; 4) здійснити моніторинг зимових втрат бджолиних колоній *Apis mellifera* L., 1758 як домінанта антофільного комплексу; 5) з'ясувати роль ентомофільних інвазійних видів рослин у системі запилення агроландшафтів; 6) виділити екологічні наслідки зооінвазій (на прикладі *Arion lusitanicus sensu lato* та *Cydalima perspectalis* Walker, 1859) для стабільності трофічних і мутуалістичних зв'язків у системі запилення; 7) розробити просторовий каркас мережі живої лабораторії для моніторингу, впровадження заходів із відновлення середовища існування диких комах-запилювачів і збереження автохтонних ентомофільних видів; 8) запропонувати науково обґрунтовані рекомендації щодо підвищення структурно-функціональної стійкості агроландшафтів.

Об'єкт дослідження – ентомофільні рослини агроландшафтів у системі їхніх біотичних взаємодій.

Предмет дослідження – показники, індикатори та методи адаптивного моніторингу ентомофільних рослин, антофільних комах і взаємодій у системі запилення агроландшафтів в умовах антропогенного навантаження та біологічних інвазій.

У *другому розділі* роботи описано фізико-географічні умови регіону дослідження як комплекс визначальних чинників формування структурно-функціональних особливостей рослинного покриву. Обґрунтовано дизайн експерименту, наведено методики, які використані для аналізу ентомофільних рослин та асоційованих з ними антофільних угруповань. У роботі застосовано системний підхід, методи порівняльного та статистичного аналізу, наукового узагальнення.

Третій розділ присвячений результатам дисертаційного дослідження, наукову новизну яких розкривають наступні положення:

Уперше:

1. Обґрунтовано концепцію адаптивного моніторингу ентомофільних рослин як інтегральної системи оцінювання, що базується не лише на флористичних показниках, а й на аналізі стану асоційованої біоти. Зимові втрати бджолиних колоній *Apis mellifera* L. та ступінь інвазійного навантаження розглянуто як індикатори структурно-функціональної стійкості фітоценозів агроландшафтів.

2. Сформовано просторовий каркас живої лабораторії у Чернівецькій області, який охоплює різні типи агроландшафтів, репрезентативні для регіонального аграрного профілю та слугує платформою співпраці науковців, фермерів і бджолярів для збереження біорізноманіття і запобігання скороченню популяцій диких запилювачів.

3. Показано трансформацію антофільних комплексів дикорослих рослин під тиском адвентивних видів. На прикладі *Solidago canadensis* L. доведено, що експансія інвазійних видів призводить до перерозподілу потоків

запилювачів, що ідентифіковано як ключовий ризик для збереження фіторізноманіття межових смуг.

4. Визначено роль інвазійних фітофагів (*Arion lusitanicus sensu lato*, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)) як дестабілізуючого фактора системи запилення через знищення ними ентомофільних рослин, що призводить до фрагментації кормової бази запилювачів і зниження ресурсного потенціалу агроландшафту.

Удосконалено:

Систему просторового аналізу екологічних ризиків. Запропоновано використання програмного забезпечення QGIS як інструменту просторового аналізу та систематизації даних, що забезпечує координацію зусиль громадськості, фермерів і освітніх закладів у сфері раннього виявлення екологічних ризиків, пов'язаних із функціонуванням системи запилення.

Набуло подальшого розвитку:

1. Екологічне обґрунтування функціональної ролі трав'яних угруповань межових смуг агроєкосистем. Доведено, що у складі їхнього фіторізноманіття частка ентомофільних видів становить 73 %, що свідчить про високу екологічну цінність цих територій для підтримання кормової бази запилювачів. Отримані дані обґрунтовують зміну поглядів на ці біотопи – не як резервати сегетальної рослинності, а як рефугіуми для диких запилювачів і буферні зони, що забезпечують цілісність трофічних ланцюгів та підтримання структурно-функціональної стійкості агроландшафтів.

2. Уявлення про структуру антофільного комплексу сучасного асортименту сільськогосподарських культур (родин Rosaceae та Asteraceae), внесених до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні». Підтверджено домінуючу роль *Apis mellifera* L. як універсального агента запилення для цих культур, що обґрунтовує необхідність включення показників життєздатності бджолиних колоній (зокрема за протоколом COLOSS) до системи моніторингу стану агрофітоценозів.

Четвертий розділ роботи присвячений характеристиці практичного застосування отриманих результатів. Створено просторовий каркас живої лабораторії для впровадження заходів із відновлення популяцій диких запилювачів на засадах мультипартисипативного підходу. Розроблено науково обґрунтовані рекомендації, спрямовані на підвищення структурно-функціональної стійкості агроландшафтів шляхом збереження ентомофільних рослин, підтримання різноманіття запилювачів та мінімізації негативного впливу інвазійних видів. Частина отриманих результатів впроваджено у навчальний процес кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Тематика дисертаційної роботи повністю відповідає науковій тематиці кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Ключові слова: моніторинг, ентомофільні види, біорізноманіття, рослинний покрив, агроландшафти, чужорідні види, адвентивні види, інвазійні види, угруповання, запилення, сталий розвиток, екосистемні послуги, бджолині колонії, *Apis mellifera* L.

ABSTRACT

Moskalyk I. Adaptive monitoring of entomophilous plants as a basis for maintaining the structural and functional sustainability of agrolandscapes. – Qualification scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in specialty 101 Ecology (10 Natural Sciences). – Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, 2026.

This thesis focuses on substantiating the theoretical and methodological foundations of adaptive monitoring of entomophilous plants as a basis for developing a pollination system to ensure the structural and functional sustainability of agrolandscapes.

The Introduction presents the general characteristics of the work, its purpose, objectives, relevance, and the object and subject of the research. It also indicates the PhD candidate's personal contribution and the materials confirming the approval of the results. Information is provided on the number of published scientific works related to the research topic and on the connection between the dissertation topic and the department's scientific themes.

The first chapter provides a review of the scientific literature related to the research topic. It describes the theoretical and methodological foundations of ecological and adaptive monitoring, with an emphasis on their application for assessing the state of pollination systems in agrolandscapes. The evolution of the concept of ecological monitoring, its goals, objectives, and legal frameworks at both international and national levels are examined, and current directions for improving monitoring systems in light of emerging environmental challenges are analyzed. Scientific approaches to adaptive monitoring are summarized, and its principles and distinctions from traditional observation methods are highlighted. The chapter also describes the application of adaptive monitoring to assess changes in pollination systems, including an analysis of the system's vulnerability to environmental risks (pesticide pressure, biodiversity loss, the emergence of alien invasive species, and the impoverishment of vegetation cover), and summarizes methodological approaches to monitoring entomophilous plants, thereby creating a theoretical basis for further experimental and applied research. The importance of pollinators in providing regulating ecosystem services is discussed, and the decline of anthophilous organisms is considered a factor causing ecosystem imbalance and biodiversity loss. Emphasis is placed on the need for synergy between crop production and beekeeping to achieve the Sustainable Development Goals of rural areas.

Based on the analysis of the literature, it is concluded that the study of ecological risks affecting the functioning of pollination systems to ensure the sustainability of agrolandscapes remains underexplored. In view of the above, the purpose of this dissertation research was to substantiate the scientific foundations of

adaptive monitoring of entomophilous plants as the basis of a pollination system to ensure the structural and functional sustainability of agrolandscapes.

To achieve the purpose, the following tasks were set in the study: 1) to analyze the theoretical and methodological foundations of ecological and adaptive monitoring in the context of assessing entomophilous plants as the basis of pollination systems; 2) to identify the composition of the anthophilous complex of entomophilous agricultural plants (using the families Rosaceae and Asteraceae as examples); 3) to analyze the phytodiversity of herbaceous communities in the boundary strips of agrolandscapes as an important factor in the conservation of wild pollinators; 4) to monitor winter losses of honey bee colonies, *Apis mellifera* L., 1758, as the dominant component of the anthophilous complex; 5) to determine the role of entomophilous invasive plant species in the pollination system of agrolandscapes; 6) to identify the ecological consequences of zoo-invasions (using *Arion lusitanicus* sensu lato and *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 as examples) for the stability of trophic and mutualistic relationships in the pollination system; 7) to develop a spatial framework for a network of living laboratories to implement measures for restoring habitats of wild insect pollinators and conserving autochthonous entomophilous species; 8) to propose scientifically based recommendations for enhancing the structural and functional sustainability of agrolandscapes.

Object of the research – entomophilous plants of agrolandscapes within the system of their biotic interactions.

Subject of the research – indicators, metrics, and methods of adaptive monitoring of entomophilous plants, anthophilous insects, and interactions within pollination systems of agrolandscapes under conditions of anthropogenic pressure and biological invasions.

The second chapter describes the physical and geographical conditions of the study region as determinants of the structural and functional characteristics of vegetation cover. The experimental design is substantiated, and the methodologies used to analyze entomophilous plants and the associated anthophilous communities

are presented. The study applies a systems approach, as well as methods of comparative and statistical analysis and scientific generalization.

The third chapter is devoted to the results of the dissertation research, the scientific novelty of which is revealed in the following provisions:

For the first time:

1. The concept of adaptive monitoring of entomophilous plants as an integrated assessment system, based not only on floristic indicators but also on the analysis of the state of associated biota, has been substantiated. Winter losses of honey bee colonies (*Apis mellifera* L.) and the degree of invasive pressure are considered indicators of the structural and functional stability of phytocenoses in agrolandscapes.

2. A spatial framework of a living laboratory has been established in the Chernivtsi region, encompassing diverse types of agricultural landscapes representative of the regional agrarian profile, and serving as a platform for collaboration among scientists, farmers, and beekeepers to conserve biodiversity and prevent the decline of wild pollinator populations.

3. The transformation of anthophilous complexes of wild plants under the pressure of adventive species has been demonstrated. Using *Solidago canadensis* L. as an example, it has been shown that the expansion of invasive species leads to a redistribution of pollinator flows, a factor identified as a key risk for the conservation of phytodiversity in boundary strips.

4. The role of invasive phytophages (*Arion lusitanicus* sensu lato, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)) has been identified as a destabilizing factor in the pollination system, due to their destruction of entomophilous plants, which leads to fragmentation of pollinators' food base and a reduction in the resource potential of the agricultural landscape.

Improved:

The system for spatial analysis of ecological risks. The use of QGIS software has been proposed as a tool for spatial analysis and data systematization, enabling

coordination among the public, farmers, and educational institutions for early detection of ecological risks associated with the functioning of the pollination system.

Has been further developed:

1. The ecological justification for the functional role of herbaceous communities in the boundary strips of agroecosystems. It has been shown that entomophilous species account for 73 % of their phytodiversity, underscoring the high ecological value of these areas for maintaining the food base of pollinators. The data support a shift in perspective on these habitats, not as reserves of segetal vegetation but as refugia for wild pollinators, and highlight the need for buffer zones that ensure the integrity of trophic chains necessary to maintain the structural and functional sustainability of agrolandscapes.

2. A representation of the structure of the anthophilous complex of the current assortment of agricultural crops (families Rosaceae and Asteraceae) included in the «State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine». The dominant role of *Apis mellifera* L. as a universal pollination agent for these crops has been confirmed, which justifies the need to include indicators of honey bee colony viability (in particular, according to the COLOSS protocol) in the monitoring of agroecosystems status.

The fourth chapter of the work is devoted to the characterization of the practical application of the obtained results. A spatial framework for Living Lab has been developed to implement measures to restore wild pollinator populations through a multiparty participatory approach. Scientifically grounded recommendations have been developed to enhance the structural and functional sustainability of agrolandscapes by conserving entomophilous plants, maintaining pollinator diversity, and minimizing the negative impacts of invasive species. Some of the results obtained have been integrated into the educational process at the Department of Ecology and Biomonitoring at Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University.

The topic of the dissertation fully corresponds to the scientific focus of the Department of Ecology and Biomonitoring at Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University.

Key words: monitoring, entomophilous species, biodiversity, vegetation cover, agrolandscapes, alien species, adventive species, invasive species, communities, pollination, sustainable development, ecosystem services, bee colonies, *Apis mellifera* L.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та Scopus:

Moskalyk, I., Fylypchuk, T., Zhuk, A., Moskalyk, H., Sytnikova, I., Zarochentseva, O., & Fedoriak, M. (2025). Phytodiversity of herbaceous wild vegetation strips as a determinant of wild pollinator conservation. *International journal of ecosystems and ecology science*, 15(4), 161–170 (Scopus) (Внесок кожного співавтора: **Moskalyk, I.** – збір матеріалу під час польових досліджень, аналіз літературних джерел, участь в обговоренні результатів, підготовка ілюстративного матеріалу; Fylypchuk, T. – участь в обговоренні результатів, підготовка тексту до друку, Zhuk, A. участь в обговоренні результатів, формулювання висновків; Moskalyk, H. – участь в обговоренні результатів, Sytnikova, I. – збір матеріалу, участь в обговоренні результатів, Zarochentseva, O. – підготовка узагальнюючої таблиці; Fedoriak, M. – участь в обговоренні результатів, формулювання висновків).

Наукові праці у виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України:

1. Легета, У. В., Москалик, Г. Г., **Москалик, І. М.**, & Федоряк, М. М. (2022). Комахи-запилювачі плодово-ягідних культур, придатних для поширення в Україні (на прикладі родини *Rosacea*). *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*, 14(2), 155–165. (Внесок кожного співавтора: Легета, У. В. – аналіз та обговорення

результатів, формулювання висновків; Москалик, Г. Г. – аналіз літературних даних, обговорення результатів; **Москалик, І. М.** – авторство ідеї, збір інформації, аналіз і обговорення результатів, підготовка статті до друку; Федоряк, М. М. – розробка макету, аналіз та обговорення результатів, формулювання висновків).

2. Федоряк, М. М., Черлінка, Л. В., Черлінка, В. Р., Москалик, Г. Г., Легета, У. В., Жук, А. В., Ситнікова, І. О., **Москалик, І. М.**, & Курищук, А. Д. (2024). Розробка елементів адаптивного моніторингу екосистемних послуг на модельних засадах. *Екологічні науки*, 4(55), 211–224. (Внесок кожного співавтора: Федоряк, М. М. – співавторство ідеї, аналіз та обговорення результатів, Черлінка, Л. В. – здійснення моделювання ерозійно-денудаційних процесів, побудова картографічних моделей, аналіз та обговорення результатів, формулювання висновків; Черлінка, В. Р. – авторство ідеї, здійснення моделювання ерозійно-денудаційних процесів, аналіз та обговорення результатів, формулювання висновків; Москалик Г. Г. – аналіз та обговорення результатів, підготовка статті до друку, автор-кореспондент; Легета, У. В. – аналіз та обговорення результатів; Жук, А. В. – аналіз літературних даних, обговорення результатів; Ситнікова, І. О. – аналіз та обговорення результатів, підготовка табличного матеріалу; **Москалик, І. М.** – здійснення лабораторних аналізів окремих показників, аналіз літературних даних, аналіз і обговорення результатів; Курищук, А. Д. – розробка макету, аналіз та обговорення результатів).

3. Федоряк, М. М., & **Москалик, І. М.** (2025). Візуалізація поширення інвазійних видів із застосуванням QGIS (на прикладі *Acer negundo* L.). *Природнича освіта та наука*, (1), 109–117. (Внесок кожного співавтора: Федоряк, М. М. – аналіз та обговорення результатів, редагування статті, формулювання висновків; **Москалик, І. М.** – збір геоданих, аналіз літературних джерел, підготовка візуальних матеріалів, аналіз та обговорення результатів, підготовка статті до друку).

4. Легета, У. В., Москалик, Г. Г., **Москалик, І. М.**, & Федоряк, М. М. (2025). Аналіз запилення видів *Asteraceae*, внесених до Державного реєстру України. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*, 17(1), 110–119. (Внесок кожного співавтора: Легета, У. В. – аналіз літературних джерел, формулювання висновків; Москалик, Г. Г. – аналіз та обговорення результатів, підготовка статті до друку; **Москалик, І. М.** – авторство ідеї, збір інформації, підготовка узагальнюючих таблиць та ілюстративного матеріалу, аналіз літературних даних, Федоряк, М. М. – інтерпретація та обговорення результатів, формулювання висновків).

5. **Москалик, І. М.**, Жук, А. В., & Федоряк, М. М. (2025). Проектування просторового каркасу живої лабораторії для відновлення оселищ диких запилювачів: експериментальний підхід RestPoll. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія*, 3(61), 135–143 (Внесок кожного співавтора: **Москалик, І. М.** – участь у польових дослідженнях, літературний аналіз, підготовка ілюстративного матеріалу, участь в обговоренні результатів, підготовка статті до друку; Жук, А. В. – участь в обговоренні результатів, формулювання висновків, остаточне редагування тексту; Федоряк, М. М. – участь в обговоренні результатів та їх інтерпретація).

6. Легета, У. В., Герасимюк, П. В., **Москалик, І. М.**, Федоряк, М. М., & Москалик, Г. Г. (2025). Стратегія сталого розвитку як основа регіональної політики поводження з вторинною сировиною в Чернівецькій області з урахуванням потреб агровиробництва. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*, 17(2), 279–288. (Внесок кожного співавтора: Легета У. В. – автор ідеї, підготовка статті до друку; Герасимюк П. В. – підготовка табличного матеріалу, аналіз нормативно-правових актів; Москалик І. М. – участь в обговоренні результатів, формулювання висновків; Федоряк, М. М. – участь в обговоренні результатів та їх інтерпретація, остаточне редагування тексту; Москалик Г. Г. – аналіз літературних джерел, участь в обговоренні результатів).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Легета, У. В., Москалик, Г. Г., & **Москалик, І. М.** (2023). Запилення видів рослин родини Asteraceae, внесених до державного реєстру України. У О. В. Мудрак (Ред.), *Vin Smart Eco: Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції* (с. 100–102). КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти». (Внесок кожного співавтора: *Легета, У. В. – авторство ідеї, аналіз літературних джерел, інтерпретація результатів, формулювання висновків; Москалик, Г. Г. – аналіз та обговорення результатів, підготовка тексту до друку; Москалик, І. М. – збір інформації, підготовка узагальнюючих таблиць та ілюстративного матеріалу, аналіз літературних даних*).
2. Федоряк, М., & **Москалик, І.** (2024). Методи моніторингу комах-запилювачів і ефективності комахозапилення. У *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (с. 22–25). Переяслав (Внесок кожного співавтора: *Федоряк, М., – авторство ідеї, обговорення результатів, формулювання висновків; Москалик, І. – збір геоінформації, аналіз літературних джерел, підготовка ілюстративного матеріалу, робота з QGIS*).
3. Федоряк, М. М., Жук, А. В., Филипчук, Т. В., Зароченцева, О. Д., Шкробанець, О. О., Джос, В. В., **Москалик, І. М.**, & Голіней, А. В. (2024). Аналіз зареєстрованих ознак втрат колоній *Apis mellifera* L. в Україні після зимівлі 2022–2023 рр. У *Perspectives of contemporary science: theory and practice. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference* (с. 124–130). SPC «Sci-conf.com.ua». (Внесок кожного співавтора: *Федоряк, М. М. – автор ідеї, участь в обговоренні результатів; Жук, А. В. – участь в обговоренні результатів, формулювання висновків; Филипчук, Т. В. – участь в опитуванні бджолярів, підготовка тексту до друку; Зароченцева, О. Д. – участь в опитуванні бджолярів, Шкробанець, О. О. – робота з базою CodeBook, підготовка ілюстративного матеріалу; Джос, В. В. – участь в*

опитуванні бджолярів, статистичне опрацювання результатів; **Москалик, І. М.** – участь в опитуванні бджолярів, підготовка огляду літератури, участь в обговоренні результатів; *Голіней, А. В.* – підготовка табличного матеріалу).

4. **Москалик, І. М.,** Федоряк, М. М., Ситнікова, І. О., & Филипчук, Т. В. (2025). Систематичний аналіз медоносних трав'яних рослин природоохоронних територій. У *Адаптація до глобальних змін та викликів в економіці, туризмі, рекреації та захисті довкілля: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів і молодих вчених (с. 404–406). ІФНТУНГ. (Внесок кожного співавтора: **Москалик, І. М.** – аналіз літературних джерел, участь в обговоренні результатів, підготовка ілюстративного матеріалу; Федоряк, М. М. – участь в обговоренні результатів, формулювання висновків; Ситнікова І. О. – участь в обговоренні результатів; Филипчук, Т. В. – участь в обговоренні результатів, підготовка статті до публікації).*

5. Жук, А., **Москалик, І.,** & Федоряк, М. Запилення як ключова екосистемна послуга: шляхи оптимізації та збереження. У *Соціоекосистеми в умовах війни та інших викликів: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 150-річчю Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (с. 172–176). (Внесок кожного співавтора: Жук, А. – обговорення результатів дослідження; **Москалик, І.** збір матеріалу, обговорення результатів, Федоряк, М. – інтерпретація результатів, формулювання висновків).*

6. Москалик, Г. Г., **Москалик, І. М.,** Гелецький, П. І., & Федоряк, М. М. (2025). Фітоінвазійний компонент природоохоронних територій м. Чернівці. У *Н. М. Сичак & О. К. Вікирчак (Ред.), Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем Каньйонового Придністер'я (збірка матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 15-річчю створення Національного природного парку «Дністровський каньйон», 11 вересня 2025 р., м. Заліщики, Україна). Львів:*

Галич-Прес (с. 84–89). (Внесок кожного співавтора: Москалик Г. Г. – участь в обговоренні, формулювання висновків; **Москалик І. М.** – збір матеріалу, аналіз літературних джерел, підготовка ілюстративного матеріалу та тексту до друку; Гелецький П. І. – збір матеріалу, аналіз літературних джерел, участь в обговоренні, Федоряк М.М. – інтерпретація результатів, формулювання висновків).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Moskalyk, H., Zarochentseva, O., & **Moskalyk, I.** (2025). The most significant animal invasions in Chernivtsi region (Ukraine): *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) and *Arion lusitanicus* sensu lato, and the formation of their secondary ranges. LAP LAMBERT Academic Publishing. (Внесок кожного співавтора: *Moskalyk, H.* – участь в обговоренні, формулювання висновків; *Zarochentseva, O.* – підготовка ілюстративного матеріалу та тексту до друку; ***Moskalyk, I.*** – збір первинного матеріалу, проведення анкетування аналіз літературних джерел, участь в обговоренні).