

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ  
Кафедра физической географии мира и образовательных технологий

АРХИПОВА Надежда Витальевна

**ИННОВАЦИОННЫЕ И КЛАССИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ  
ВИДОВОГО СОСТАВА, ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
И ХАРАКТЕРИСТИКА ВРЕДНОСТИ ФИЛЛОФАГОВ-  
ВРЕДИТЕЛЕЙ РОДА *MALUS* (ROSACEAE) В БЕЛАРУСИ**

Магистерская диссертация

Научный руководитель  
старший преподаватель  
О. В. Синчук

Допущена к защите

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

кандидат географических наук, доцент А. А. Карпиченко

Минск, 2025

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Настоящее исследование частично выполнено в рамках научно-исследовательской работы «Комплексное исследование садовых агроэкосистем Брестского региона с целью повышения качества и экологичности продукции при переходе к органическому земледелию» и связано с тематикой Межкафедрального центра – кафедры ЮНЕСКО по естественно-научному образованию факультета географии и геоинформатики.

Яблоня является одной из ключевых садовых культур Беларуси. Однако до настоящего времени комплекс филлофагов – вредителей рода *Malus* – не изучался системно, отсутствуют данные об их географическом распространении и степени вредоносности, что и послужило актуальностью для данного исследования. Листовые фитофаги влияют на снижение урожайности, ухудшение качества плодов и ослабление физиологического состояния деревьев. Результаты исследования позволят разработать эффективные стратегии защиты растений, включая оптимизацию инсектицидных обработок, агротехнические и биологические методы.

Цель исследования заключается в установлении видового состава, географического распространения и характера вредоносности филлофагов – вредителей представителей рода *Malus* (*Rosaceae*) в Беларуси. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проведение полевых исследований на территории Беларуси для сбора энтомологического материала, разработка картографических материалов по распространению фоновых видов филлофагов, оценка вредоносности наиболее опасных видов вредителей.

Объектом исследования являются филлофаги-вредители рода *Malus* (*Rosaceae*) в Беларуси. Предмет исследования включает видовой состав, географическое распространение и характер вредоносности филлофагов.

В работе применяются классические методы сбора и анализа энтомологического материала, включая полевые исследования и коллектирование образцов, морфологическую и таксономическую идентификацию, статистическую обработку данных, картографирование ареалов распространения вредителей, оценку вредоносности на основе полевых и лабораторных наблюдений. Инновационные же включают в себя использование геоинформационных систем, применение микробиологических препаратов, интеграция данных из краудсорсинговых глобальных платформ (iNaturalist, GBIF), анализ изображений, полученных путем ДДЗ, с целью выявления филлофагов – вредителей в кроне растений.

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые проведено комплексное изучение филлофагов рода *Malus* на территории Беларуси. Установлен видовой состав и географическое распределение вредителей. Разработаны картографические модели распространения ключевых видов. Дана оценка вредоносности наиболее значимых фитофагов.

Результаты исследования были представлены на 82-й Научной конференции студентов, аспирантов и магистрантов БГУ, также по теме диссертации опубликовано 4 научные статьи.

Исследования частично поддержаны грантом Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований «Комплексное исследование садовых агроэкосистем Брестского региона с целью повышения качества и экологичности продукции при переходе к органическому земледелию» (договор Х24Б-005).

Материалы исследования могут быть использованы в сельскохозяйственной практике для разработки систем защиты растений, в образовательном процессе при проведении спецкурсов по энтомологии и защите растений, а также при планировании мониторинга вредителей в садоводческих хозяйствах.

Структура работы представлена введением, общей характеристикой работы, трех глав, заключением, списков использованных источников. Работа изложена на 49 страницах.

## АГУЛЬНАЯ ХАРАКТЭРЫСТЫКА РАБОТЫ

Дадзенае даследаванне часткова выканана ў рамках навукова-даследчай работы «Камплекснае даследаванне садоўных аграэкасістэм Брэсцкага рэгіёна з мэтай павышэння якасці і экалагічнасці прадукцыі пры пераходзе да арганічнага земляробства» і звязана з тэматыкай Міжкафедральнага цэнтра – кафедры ЮНЕСКА па прыродазнаўчай адукацыі факультэта геаграфіі і геаінфарматыкі.

Яблыня з'яўляецца адной з ключавых садоўных культур Беларусі. Аднак да цяперашняга часу комплекс філафагаў – шкоднікаў роду *Malus* – не вывучаўся сістэмна, адсутнічаюць дадзеныя пра іх геаграфічнае распаўсюджванне і ступень шкоднасці, што і паслужыла актуальнасцю для дадзенага даследавання. Ліставыя фітафагі ўплываюць на зніжэнне ўраджайнасці, пагаршэнне якасці плёнаў і аслабленне фізіялагічнага стану дрэў. Вынікі даследавання дазваляць распрацаваць эфектыўныя стратэгіі аховы раслін, уключаючы аптымізацыю інсектыцыдных апрацовак, аграэхнічныя і біялагічныя метады.

Мэта даследавання заключаецца ў ўсталяванні відавoga складу, геаграфічнага распаўсюджвання і характару шкоднасці філафагаў – шкоднікаў прадстаўнікоў роду *Malus* (*Rosaceae*) у Беларусі. Для дасягнення пастаўленай мэты неабходна вырашыць наступныя задачы: правядзенне палявых даследаванняў на тэрыторыі Беларусі для збору энтамалагічнага матэрыялу, распрацоўка картаграфічных матэрыялаў па распаўсюджванню фонавых відаў філафагаў, ацэнка шкоднасці найбольш небяспечных відаў шкоднікаў.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца фітафагі-шкоднікі роду *Malus* (*Rosaceae*) у Беларусі. Прадметам даследавання ўключае відавы склад, геаграфічнае распаўсюджванне і характар шкоднасці філафагаў.

У рабоце ўжываюцца класічныя метады збору і аналізу энтамалагічнага матэрыялу, уключаючы палявыя даследаванні і калекцыянаванне ўзораў, марфалагічную і таксанамічную ідэнтыфікацыю, статыстычную апрацоўку дадзеных, картаграфаванне арэалаў распаўсюджвання шкоднікаў, ацэнку шкоднасці на аснове палявых і лабараторных назіранняў. Інавацыйныя ж метады ўключаюць у сябе выкарыстанне геаінфармацыйных сістэм, прымяненне мікрабіялагічных прэпаратаў, інтэграцыю дадзеных з краўдсорсінгавых глабальных платформ (iNaturalist, GBIF), аналіз выяў, атрыманых шляхам ДДЗ, з мэтай выяўлення філафагаў – шкоднікаў у кроне раслін.

Навуковая навізна даследавання заключаецца ў тым, што ўпершыню праведзена камплекснае вывучэнне філафагаў роду *Malus* на тэрыторыі Беларусі. Усталяваны відавы склад і геаграфічнае размеркаванне шкоднікаў.

Распрацаваны картаграфічныя мадэлі распаўсюджвання ключавых відаў. Дадзена ацэнка шкоднасці найбольш значных фітафагаў.

Вынікі даследавання былі прадстаўлены на 82-й Навуковай канферэнцыі студэнтаў, аспірантаў і магістрантаў БДУ, таксама па тэме дысертацыі апублікавана 4 навуковыя артыкулы.

Даследаванні часткова падтрыманы грантам Беларускага рэспубліканскага фонда фундаментальных даследаванняў «Камплекснае даследаванне садоўных аграэкасістэм Брэсцкага рэгіёна з мэтай павышэння якасці і экалагічнасці прадукцыі пры пераходзе да арганічнага земляробства» (дагавор Х24Б-005).

Матэрыялы даследавання могуць быць выкарыстаны ў сельскагаспадарчай практыцы для распрацоўкі сістэм аховы раслін, у адукацыйным працэсе пры правядзенні спецкурсаў па энтамалогіі і ахове раслін, а таксама пры планаванні маніторынгу шкоднікаў у садоўніцкіх гаспадарках.

Структура работы прадстаўлена ўвядзеннем, агульнай характарыстыкай работы, трыма раздзеламі, заключэннем, спісам выкарыстаных крыніц. Работа выкладзена на 49 старонках.

## GENERAL CHARACTERISTICS OF THE WORK

This research was partially conducted within the framework of the scientific research project "Comprehensive Study of Garden Agroecosystems in the Brest Region to Enhance Product Quality and Environmental Friendliness in the Transition to Organic Farming" and is related to the thematic scope of the Interdepartmental Center – UNESCO Chair on Science Education at the Faculty of Geography and Geoinformatics.

The apple tree (*Malus*) is one of the key garden crops in Belarus. However, until now, the complex of phyllophagous pests (leaf-eating insects) of the genus *Malus* has not been systematically studied; data on their geographical distribution and level of harmfulness are lacking, which determined the relevance of this research. Leaf phytophages affect yield reduction, deterioration of fruit quality, and weakening of the physiological state of trees. The research results will allow for the development of effective plant protection strategies, including optimization of insecticide treatments, and agrotechnical and biological methods.

The research aim is to establish the species composition, geographical distribution, and nature of harmfulness of phyllophagous pests of representatives of the genus *Malus* (Rosaceae) in Belarus. To achieve this aim, the following tasks need to be addressed: conducting field studies across Belarus to collect entomological material; developing cartographic materials on the distribution of background phyllophagous species; assessing the harmfulness of the most dangerous pest species.

The object of the research is phyllophagous pests of the genus *Malus* (Rosaceae) in Belarus. The subject of the research includes the species composition, geographical distribution, and nature of harmfulness of the phyllophages.

The work employs classical methods of collecting and analyzing entomological material, including field studies and specimen collection, morphological and taxonomic identification, statistical data processing, mapping of pest distribution ranges, and assessment of harmfulness based on field and laboratory observations. Innovative methods include the use of Geographic Information Systems (GIS), application of microbiological preparations, integration of data from crowdsourced global platforms (iNaturalist, GBIF), and analysis of remote sensing imagery to detect phyllophagous pests in the plant canopy.

The scientific novelty of the research lies in the fact that it is the first comprehensive study of phyllophages of the genus *Malus* on the territory of Belarus. The species composition and geographical distribution of the pests have been established. Cartographic models of the distribution of key species have been developed. The harmfulness of the most significant phytophages has been assessed.

The research results were presented at the 82nd Scientific Conference of Students, Postgraduates, and Master's Students of Belarusian State University (BSU), and 4 scientific articles on the dissertation topic have been published.

The research was partially supported by a grant from the Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research "Comprehensive Study of Garden Agroecosystems in the Brest Region to Enhance Product Quality and Environmental Friendliness in the Transition to Organic Farming" (Contract No. X24Б-005).

The research materials can be used in agricultural practice for developing plant protection systems, in the educational process for special courses in entomology and plant protection, and for planning pest monitoring in horticultural enterprises.

The structure of the work consists of an introduction, general characteristics of the work, three chapters, a conclusion, and a list of references. The work is presented on 49 pages.