

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003219

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-07-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ведмедев Станіслав Русланович

2. Stanislav Vedmedev

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-9635-8879

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 124

Назва наукової спеціальності: Системний аналіз

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: системний аналіз

Дата захисту: 25-08-2026

Спеціальність за освітою: системний аналіз

Місце роботи здобувача: Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України

Код за ЄДРПОУ: 01296051

Місцезнаходження: вул. Інститутська, с. Сонячне, Запорізький р-н., 69093, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 15589

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.29.04

Тема дисертації:

1. Підтримка прийняття рішень при вирощуванні соняшнику на основі цифрової технології фенотипування
2. Decision support in sunflower cultivation based on digital phenotyping technology

Реферат/анотація:

1. Ведмедев С. Р. Підтримка прийняття рішень при вирощуванні соняшнику на основі цифрової технології фенотипування. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 124 – «Системний аналіз» – Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя, 2026. Дисертаційне дослідження присвячено вирішенню науково-практичної проблеми підтримки прийняття рішень при вирощуванні соняшнику на основі цифрової технології фенотипування. Вирішення цієї проблеми пов'язане з подоланням розбіжності між стрімким зростанням обсягів первинних цифрових агротехнологічних даних та низьким рівнем їх системної типізації й логічної структурованості для автоматизованого прийняття рішень. Об'єктом дослідження є процеси прийняття рішень при вирощуванні соняшника в умовах цифрової трансформації аграрної галузі. Предметом дослідження є методи формалізації знань на основі онтологічного моделювання, алгоритми цифрового фенотипування рослинних об'єктів за зображеннями та цифрові технології інтеграції даних для моделювання взаємодії «генотип — середовище». Мета дослідження полягає у розробці цифрової технології

фенотипування рослинного об'єкта на основі онтологічної моделі та формування датасетів, що забезпечує формалізоване представлення, ефективну інтеграцію фенотипових даних для прийняття рішень при вирощуванні соняшника. У першому розділі виконано комплексний системний аналіз сучасних процесів цифрової трансформації аграрної галузі. Проведено аналіз сучасних підходів до цифрового фенотипування рослин, побудови цифрових двійників біологічних об'єктів, застосування методів комп'ютерного зору, онтологічного моделювання та систем підтримки прийняття рішень в аграрній сфері. Встановлено обмеження існуючих рішень, пов'язані з фрагментарністю даних, відсутністю єдиного семантичного середовища та недостатньою інтеграцією результатів фенотипування з механізмами інтелектуального аналізу. У другому розділі представлено теоретико-методологічне обґрунтування побудови цифрової моделі рослини соняшника, основою якої є взаємодія «генотип – середовище». Основним інструментом формалізації знань та побудови логічного каркаса цифрової моделі обрано предметну онтологію. У третьому розділі виконано комплексний системний аналіз, формалізацію та оцінку структурно-семантичної якості розробленої бази знань онтології соняшнику HELIANTUS. У четвертому розділі удосконалено цифрову технологію фенотипування із формуванням інтегрованих наборів даних (datasets), яка забезпечує семантично узгоджене формування наборів даних відповідно до онтологічної моделі HELIANTUS та їх подальшу інтеграцію до бази знань. Розроблено метод цифрового фенотипування рослинних об'єктів на основі зображень та виконано програмно-алгоритмічну реалізацію розробленого методу, проведено комплексні експериментальні дослідження, а також здійснено валідацію та оцінку ефективності створеного інструментарію при обробці реальних біологічних об'єктів. Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що 1. Удосконалено структуру цифрової моделі рослини соняшнику на основі чотирирівневої архітектури Digital Phenotyping System, яка забезпечує інтеграцію процесів збору, збереження, обробки та аналізу різномірних даних. 2. Удосконалено предметну онтологічну модель агросистеми вирощування соняшнику HELIANTUS, яка забезпечує семантичну інтеграцію генетичних, фенотипових, агрокліматичних та технологічних даних у межах єдиного інформаційного простору. 3. Вперше розроблено метод цифрового фенотипування рослинних об'єктів на основі зображень, який реалізує оптимізацію параметрів реєстрації даних. 4. Удосконалено цифрову технологію фенотипування із формуванням інтегрованих наборів даних (datasets), яка забезпечує семантично узгоджене формування наборів даних відповідно до онтологічної моделі HELIANTUS та їх подальшу інтеграцію до бази знань. Практична значимість отриманих результатів полягає у створенні алгоритмічного, програмного та семантичного інструментарію, який забезпечує підтримку прийняття рішень при вирощуванні соняшнику на основі цифрової технології фенотипування. Створено інформаційне середовище прийняття рішень на основі механізмів автоматизованого логічного виведення в онтології HELIANTUS. На основі розробленого методу обробки цифрових зображень створено програмний комплекс (мовою Python), який автоматизує виділення, сегментацію та аналіз морфометричних і колірних характеристик насіння соняшнику. Впровадження чотирирівневої архітектури Digital Phenotyping System забезпечує практичну можливість консолідації даних лабораторного, польового фенотипування та дистанційного моніторингу з факторами довкілля, що може стати технологічною основою для побудови «цифрових двійників» рослини.

2. Vedmedev S. R. Decision support in sunflower cultivation based on digital phenotyping technology. – Qualification scientific work in the form of a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 124 – «System Analysis» – National University “Zaporizhzhya Polytechnic”, Zaporizhzhia, 2026 The dissertation research is devoted to solving the scientific and practical problem of decision support in sunflower cultivation based on digital phenotyping technology. Solving this problem is associated with overcoming the discrepancy between the rapid growth of the volume of primary digital agrotechnological data and the low level of their systematic typing and logical structuring for automated decision-making. The object of the study is the decision-making processes in sunflower cultivation in the context of digital transformation of the agricultural industry. The subject of the study is methods of formalizing knowledge based on ontological modeling, algorithms for digital phenotyping of plant objects based on images, and digital data integration technologies for modeling the "genotype – environment" interaction. The purpose of the study is to develop a digital technology for phenotyping

a plant object based on an ontological model and forming datasets, which provides a formalized representation, effective integration of phenotypic data for decision-making in sunflower cultivation. The first chapter, presents a comprehensive systems analysis of modern processes of digital transformation in agriculture. It examines current approaches to digital plant phenotyping, the development of digital twins of biological objects, the application of computer vision methods, ontological modeling, and decision support systems in agriculture. Limitations of existing solutions are identified, related to fragmented data, the absence of a unified semantic environment, and insufficient integration of phenotyping results with intelligent data analysis mechanisms. In the second chapter, a theoretical and methodological framework for constructing a digital model of the sunflower plant is presented, based on the interaction between “genotype–environment.” The primary instrument for knowledge formalization and the construction of the logical framework of the digital model is a domain ontology. The use of ontological modeling and semantic rule systems enables the development of a structured knowledge system capable of automated logical inference at the instance level and the detection of hidden patterns. In the third chapter, a comprehensive system analysis, formalization, and assessment of the structural and semantic quality of the developed sunflower ontology knowledge base HELIANTUS are carried out. In the fourth chapter, an improved digital phenotyping technology is developed, including the formation of integrated datasets, which ensures semantically consistent data generation in accordance with the HELIANTUS ontological model. A method of digital phenotyping of plant objects based on images is developed, along with its software and algorithmic implementation. Scientific novelty of the work. 1. The structure of the digital sunflower plant model has been improved based on a four-level Digital Phenotyping System architecture, which ensures the integration of processes for data collection, storage, processing, and analysis of heterogeneous data. 2. The domain ontological model of the sunflower cultivation agro-system HELIANTUS has been improved, ensuring semantic integration of genetic, phenotypic, agroclimatic, and technological data within a unified information space. 3. For the first time, a method of digital phenotyping of plant objects based on images has been developed, which implements optimization of data acquisition parameters. 4. The digital phenotyping technology has been improved through the formation of integrated datasets, ensuring semantically consistent dataset generation in accordance with the HELIANTUS ontological model and their subsequent integration into the knowledge base. Practical Significance of the obtained results lies in the creation of algorithmic, software, and semantic tools that provide decision support for sunflower cultivation . An information decision-support environment has been developed based on automated logical inference mechanisms within the HELIANTUS ontology. Based on the developed image processing method, a software system (Python) has been created that automates the extraction, segmentation, and analysis of morphometric and color characteristics of sunflower seeds. The implementation of the four-level Digital Phenotyping System architecture enables the practical integration of laboratory phenotyping, field phenotyping. This can serve as the basis for digital twins of the plant.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Ведмедев, С. (2024). Розробка програмного забезпечення для збирання фенотипічних даних насіння соняшнику. Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security, 4, 53–60, <https://doi.org/10.32782/IT/2024-4-7> ISSN: 2786-5088 (Online) <https://journals.politehnica.dp.ua/index.php/it/article/view/707/634>
- 2. Ведмедев С.Р., Терещенко Е.В. (2025) Цифрова модель рослини соняшника для фенотипування в задачах селекції. Інформаційні технології та суспільство. 3 (18), 32–39.

<https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.3.4>

<https://journals.maup.com.ua/index.php/it/article/view/5153/5474> - сторінка статті ISSN (Online): 2786-5479

- 3. Ведмедев С. Терещенко Е. (2026) Фенотипування на основі зображень: ідентифікація оптимальних параметрів отримання зображень для аналізу морфології насіння. *Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security*, 2, 45-54. <https://doi.org/10.32782/IT/2026-2-37>
<https://journals.politehnica.dp.ua/index.php/it/article/view/1155/1047>
- 4. Bakurova A., Vedmedeva K., Vedmedev S., Tereschenko E. (2023) Ontological Model of Helianthus Cultivation in Ukrainian Conditions. *Proceedings of the 7th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems. Volume II: Computational Linguistics Workshop*, Kharkiv, Ukraine, April 20-21. CoLinS 2023.130-140. ISSN 1613-0073 <https://ceur-ws.org/Vol-3396/paper10.pdf>
- 5. Aliiev E., Vedmedeva K., Machova T., Vedmedev S. (2024) Study of the distribution of phenotypic characteristics of sunflower seeds in a head of different genotypes. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 62 (4), 73-89. <https://doi.org/10.61308/JIXX8922>
- 6. Махова Т. В., Ведмедев С. Р., Поляков О. І. (2024) Створення баз даних фенотипових ознак та добір ліній соняшнику особливого призначення. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. Запоріжжя*, 35. 51-62. <https://doi.org/10.36710/IOC-2023-35-05>
http://www.bulletin.imk.zp.ua/pdf/2023/35/Makhova_35.pdf
- 7. Ведмедев С.Р., Терещенко Е.В. (2022) Створення цифрової моделі соняшника. Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телеко-мунікацій та інформаційних технологій: Тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції (12-14 грудня 2022 р., м.Запоріжжя). Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 136-137.
- 8. Бакурова А.В., Ведмедев С.Р., Терещенко Е.В. (2023) Предметна онтологія «Селекція соняшнику». *Економічна кібернетика: інструменти, моделі і методи інтелектуальної підтримки прийняття рішень: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції, м. Дніпро, 1-2 березня 2023 р. Дніпро : УДУНТ*, 46-51
- 9. Бакурова А. В. Ведмедев С.Р., Терещенко Е. В. (2023) Розробка компетентносних запитів для онтології HELIANTHUS. *Тижень науки. Тези доповідей науково-технічної конференції, Запоріжжя, 24-28 квітня 2023 р. Запоріжжя*, 11-12.
- 10. Бакурова А. В. Ведмедев С.Р., Терещенко Е. В. (2023) Проблема формування запитів до онтології. *Комбінаторні конфігурації та їхні застосування: Матеріали XXV Міжнародного науково-практичного семінару імені А. Я. Петренюка, Запоріжжя – Кропивницький, 14-16 червня 2023 року) Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 95-100.*
- 11. Ведмедев С. Р. (2023) Розробка системи фенотипування насіння соняшнику для селекції. *Збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції «Олійні культури: сьогодення та перспективи». (21 березня 2023 р.). Запоріжжя. ІОК НААН*, 13-14.
- 12. Ведмедев С. Р. (2024) Розробка програмного забезпечення для збирання фенотипічних даних насіння соняшнику. I (VII) міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика». Тези доповідей (Дніпро 20 – 22 березня 2024). М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: Свідлер А.Л., 347-350.
- 13. Ведмедев С. Р. (2025) Створення онтології фенотипічних ознак соняшника (Helianthus phenotype: seed & head). *Матеріали XXVII Міжнародного науково-практичного семінару «Комбінаторні конфігурації та їхні застосування», присвяченого 125-річчю Національного університету «Запорізька політехніка» (Запоріжжя-Кропивницький-Київ, 4-6 червня 2025 р.), 149-150. <https://zp.edu.ua/wp-content/uploads/2025/11/ccsa-2025-proc.pdf>*
- 14. Ведмедев С. Р. (2025) Створення програмного забезпечення для розпізнавання різнокольорових насінин на різних фонах. *Тижень науки-2025. Факультет комп'ютерних наук і технологій. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 14-18 квітня 2025 р. Запоріжжя: НУ «Запорізька*

політехніка», 399–400. <https://zp.edu.ua/science/conferences/year-2025/conference-2025-3-1/>

- 15. Ведмедева К.В., Ведмедев С.Р. (2026) Можливості використання фенотипування в селекції рослин та біотехнології. Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування: матеріали Міжнар. наук. конф., 16–17 квітня 2026 р. Держ. біотехнол. ун-т. Харків: ДБТУ, <http://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi/>
- 16. Ведмедев С., Терещенко Е. (2026) Метод цифрового фенотипування рослинних об'єктів на основі зображень. Комбінаторні конфігурації та їхні застосування: матеріали XXVIII Міжнар. наук.-практ. семінару (Кропивницький-Запоріжжя-Київ, 7–9 травня 2026 р.) Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 75–79.
- 17. Бусаров П.Ю., Ведмедев С.Р., (2023) Дослідження зв'язку розміру квіток та ознак насіння соняшника (*Helianthus annuus* L.). Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту: матеріали VI інтернет-конференції молодих учених. НААН, СГП-ННЦ, Мінагрополітики, Укр. ін-т експертизи сортів рослин., 8.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121U113264

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Терещенко Еліна Валентинівна

2. Elina Tereschenko

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6207-8071

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Досин Дмитро Григорович

2. Dmytro G. Dosyn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4040-4467

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гнатієнко Дмитро Григорович

2. Hryhorii Hnatiienko

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0465-5018

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Миронова Наталя Олексіївна

2. Natalia Myronova

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7484-559X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рябенко Антон Євгенович

2. Anton Riabenko

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7738-7918

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Васильєва Олена Олексіївна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Васильєва Олена Олексіївна

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Широкобокова Наталія Вікторівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна