

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0525U000396

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-09-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Новоселов Сергій Павлович

2. Serhiy Novoselov

Кваліфікація: к.т.н., старший науковий співробітник, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3190-0592

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.13.07

Назва наукової спеціальності: Автоматизація процесів керування

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 06-10-2025

Спеціальність за освітою: Конструювання і технологія радіоелектронних засобів

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 64.052.04

**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, 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:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 28.19, 28.19.27

**Тема дисертації:**

1. Розподілені самоорганізовані процеси керування інтелектуальним виробництвом на основі інтеграції технології цифрових двійників.
2. Distributed self-organized processes of intelligent production management based on the integration of digital twin technology

**Реферат:**

1. Новоселов С. П. Розподілені самоорганізовані процеси керування інтелектуальним виробництвом на основі інтеграції технології цифрових двійників. – Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису. Дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація процесів керування. – Харківський національний університет радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, Харків, 2025. У дисертаційній роботі вирішено важливу теоретичну проблему зі створення нових ефективних методів децентралізованого управління виробничими процесами із застосуванням цифрових двійників, а саме, застосування автономних незалежних агентів, що самоорганізуються в комплексні структури для вирішення спільної задачі підвищення якості продукції, що виробляється. Проведено аналіз проблеми впровадження технології цифрових двійників в інтелектуальне виробництво. Показано, що існують розбіжності поведінки фізичної системи та моделі цифрового двійника.

Розроблені основи розв'язання проблеми інтеграції цифрових двійників в розподілену автоматизовану систему керування технологічними процесами на інтелектуальному виробництві. Розроблена модель розподіленої АСК на інтелектуальному виробництві із застосуванням комплексних цифрових двійників, як додаткового компонента загальної системи керування виробничим процесом, що дає змогу забезпечити динамічну реконфігурацію системи керування відповідно до змін виробничих задач, конфігурації обладнання або режимів роботи. Запропоновано метод адаптивного керування технологічними процесами інтелектуального виробництва на основі розподілених кіберфізичних систем із застосуванням технології розповсюдження сигналів погодження, що надає можливість автономним агентам узгоджувати свої цілі, обмінюватись даними в реальному часі та колективно оптимізувати увесь виробничий процес. Достовірність наукових та практичних результатів підтверджується відповідними матеріалами про впровадження дисертаційних досліджень на реальних об'єктах. Ключові слова: автоматизована система керування, розподілені виробничі процеси, цифровий двійник, самоорганізація, синтез, ідентифікація, вузлові спільноти, інтеграція, локалізація, мікросервісна архітектура, оптимізація, робот маніпулятор, автономний мобільний робот, планування траєкторії, нейронна мережа.

2. Novoselov S. P. Distributed self-organized processes of intelligent production management based on the integration of digital twin technology. – Qualification scientific work in the form of a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences in the specialty 05.13.07 – automation of control processes. – Kharkiv National University of Radio Electronics of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2025. The dissertation solves an important theoretical problem of creating new effective methods of decentralized management of production processes using digital twins, namely, the use of autonomous independent agents that self-organize into complex structures to solve the common task of improving the quality of manufactured products. The problem of implementing digital twin technology in intelligent production is analyzed. It is shown that there are differences in the behavior of the physical system and the digital twin model. The basis for solving the problem of integrating digital twins into a distributed automated process control system in intelligent production has been developed. A model of distributed ASC in intelligent production has been developed using complex digital twins as an additional component of the general production process control system, which allows for dynamic reconfiguration of the control system in accordance with changes in production tasks, equipment configuration or operating modes. A method for adaptive control of technological processes in intelligent production based on distributed cyber-physical systems using the technology of distributing agreement signals has been proposed, which allows autonomous agents to coordinate their goals, exchange data in real time and collectively optimize the entire production process. The reliability of scientific and practical results is confirmed by relevant materials on the implementation of dissertation research on real objects. Keywords: automated control system, distributed manufacturing processes, digital twin, self-organization, synthesis, identification, node communities, integration, localization, microservice architecture, optimization, robot manipulator, autonomous mobile robot, trajectory planning, neural network.

**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. Н. Кучук, У. Хусієва, С. Новоселов, Д. Лисысія, and Н. Криховетський, "Load Balancing of the Layers IoT FOG-Cloud Support Network," *Advanced Information Systems*, 2025, Vol. 9 (1), pp. 91-98, ISSN 2522-9052, DOI: 10.20998/2522-9052.2025.1.11 (Scopus, категорія «Б»).

- 2. I. Nevliudov, S. Novoselov, O. Sychova, V. Gopejenko, and N. Kosenko, "Decentralized Information Systems in Intelligent Manufacturing Management Tasks," *Advanced Information Systems*, 2024, Vol. 8 (3), pp. 100-110, ISSN 2522-9052, DOI: 10.20998/2522-9052.2024.3.12
- 3. I. Nevliudov, S. Novoselov, and O. Sychova, "Modeling and Practical Implementation of the Optimal Wireless Security Gateway for the Industrial Automation Network," *Serbian Journal of Electrical Engineering*, 2022, Vol. 19 (3), pp. 303-327, eISSN 2217-7183, DOI: 10.2298/SJEE2203303N (Scopus).
- 4. I. Nevliudov, S. Novoselov, and A. Resnichenko, "Experimental Verification of Theoretical Foundations Making the Basis of the Substrate Roughness Surface Automated Control Technology," *Telecommunications and Radio Engineering (English translation of Elektrosvyaz and Radiotekhnika)*, 2012, Vol. 71 (19), pp. 1791-1799, ISSN 1943-6009, DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v71.i19.80 (Scopus).
- 5. S. Novoselov, O. Sychova, "Automation of the Group Formation Process for Education Applicants to Study Elective Educational Components," *Decision support systems in project and program management, Collective monograph*, Riga, ISMA, 2024, pp. 175-187, ISBN 978-9984-891-33-0, DOI: 10.30837/MMP.2024.175 (Розділ в колективній монографії).
- 6. I. Nevliudov, S. Novoselov, O. Klymenko, and M. Vzhesnievskiy, "Software Implementation of the Conveyor Digital Twin of the Technological Line," *Information systems in project and program management, Collective monograph*, Riga, ISMA, 2023, pp. 240-250, ISBN 978-9984-891-22-4, DOI: 10.30837/MMP.2023.240 (Розділ в колективній монографії).
- 7. S. Novoselov, O. Sychova, "Technology of Using Digital Twins in the Control of Industrial Equipment," *Information systems in project and program management, Collective monograph*, Riga, ISMA, 2023, pp. 281-289, ISBN 978-9984-891-22-4, DOI: 10.30837/MMP.2023.281 (Розділ в колективній монографії).
- 8. S. Novoselov, I. Nevliudov, "Technology of Distributed Management of Production Processes with the Use of a Service-Oriented Approach," *Innovative integrated computer systems in strategic project management, Collective monograph*, Riga, 2022, pp. 124-138, ISBN: 978-9984-891-24-8, DOI: 10.30837/MMP.2022.124 (Розділ в колективній монографії).
- 9. S. Novoselov, O. Sychova, and S. Tesliuk, "Multiflowed Software Motion Control Technology for a Two-Link Manipulator with four Degrees of Freedom," *Innovative integrated computer systems in strategic project management, Collective monograph*, Riga, ISMA, 2022, pp. 151-163, ISBN: 978-9984-891-24-8, DOI: 10.30837/MMP.2022.151 (Розділ в колективній монографії).
- 10. I. Nevliudov, I. Zharikova, S. Novoselov, V. Nevliudova, "Determination of destruction conditions for substrates of flexible printed structures," *Theoretical and scientific foundations in research in Engineering, Collective monograph*, Boston, Primedia eLaunch, 2022, pp. 280-287, DOI: 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.1 (Розділ в колективній монографії).
- 11. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №92635 Програмний засіб управління рухом роботизованої платформи на основі міток з QR-кодом для автоматизації складських приміщень, автори: Новоселов С.П., Теслюк С.І., Сичова О.В., Дата реєстрації 08.10.2019 р.
- 12. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №90957 Комп'ютерна програма «Програмний засіб для автоматизації відділу обліку товарів», автори: Новоселов С.П., Роменський В.І., Теслюк С.І., Дата реєстрації 23.07.2019 р.
- 13. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №80304 Комп'ютерна програма «Автоматизація обліку технологічних операцій», автори: Невлюдов І.Ш., Новоселов С.П., Сичова О.В., Донсков О.М. Дата реєстрації 16.07.2018 р.
- 14. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №80305 Комп'ютерна програма «Автоматизація обліку співробітників на виробництві», автори: Невлюдов І.Ш., Новоселов С.П., Сичова О.В., Донсков О.М. Дата реєстрації 16.07.2018 р.
- 15. S. Novoselov, I. Lobanova, "Modeling Principles of Multi-Agent Control Automated Assembly site of CEA," *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2011, Vol. 3/3(51), pp. 26-29, DOI: 10.15587/1729-4061.2011.1508 (Категорія «А», з 2015 р. індексується наукометричною базою Scopus).

- 16. I. Nevlyudov, S. Novoselov, and O. Sychova, "Method of Decentralized Control of Technological Processes in Intelligent Manufacturing," *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 2025, Vol. 1 (31), pp. 166-179, DOI: 10.30837/2522-9818.2025.1.166 (Категорія «Б»).
- 17. I. Nevlyudov, S. Novoselov, and K. Sukhachov, "Method of Simultaneous Localization and Mapping for Construction of 2.5D Maps of the Environment Using ROS," *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 2023, Vol. 2 (24), pp. 145-160, DOI: 10.30837/ITSSI.2023.24.145 (Категорія «Б»).
- 18. I. Nevliudov, S. Novoselov, O. Sychova, and S. Tesliuk, "Determining the Coordinates of a Mobile Robot in an Industrial Space Using BLE Technology Based on RSSI Data Received from Base Stations," *Radiotekhnika*, 2022, Vol. 2 (209), pp. 185-191, DOI: 10.30837/rt.2022.2.209.18 (Категорія «Б»).
- 19. I. Nevlyudov, S. Novoselov, and O. Sychova, "Development and Study of the Operation of the Module for Determining the Orientation of the Manipulator Joint," *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 2022, Vol. 2 (20), pp. 86-96, DOI: 10.30837/ITSSI.2022.20.086 (Категорія «Б»).
- 20. I. Nevliudov, V. Yevsieiev, N. Demska, and S. Novoselov, "Development of a Software Module for Operational Dispatch Control of Production Based on Cyber-Physical Control Systems", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 2020, Vol. 4 (14), pp. 155-168, ISSN 2524-2296, DOI: 10.30837/ITSSI.2020.14.155 (Категорія «Б»).
- 21. Невлюдов І.Ш., Демська Н.П., Разумов-Фризюк Є.А., Новоселов С.П. Контроль якості електричних між'єднань гнучких структур. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил, 2020, 1 (63), с. 103-112. DOI: 10.30748/zhups.2020.63.14. (Категорія «Б»).
- 22. S. Novoselov, O. Sychova, S. Tesliuk, and I. Hrinchenko, "Analysis of Industrial Automation Objects Interaction Using Internet of Things Technology," *Control, Navigation and Communication Systems*, Poltava, 2017, Vol. 2 (42), pp. 43-45, ISSN: 2073-7394 (Категорія «Б»).
- 23. Новоселов С. П., Дудченко С. С. Дослідження методів динамічного спостереження за об'єктом на території, що охороняється за допомогою розподіленої системи відеоспостереження. Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях, 2013, 26 (999), с. 44-48, ISSN 2079.5459 (Категорія «Б»).
- 24. S. Novoselov, E. Rak, "The Method of Constructing the Routing Tables for Wireless Sensor Networks," *Technology Audit and Production Reserves*, 2013, Vol. 2 (1(10)), pp. 42-44, DOI: 10.15587/2312-8372.2013.12958 (Категорія «Б»).
- 25. S. Novoselov, I. Lobanova, "The Investigation of Methods of REA Assembly areas Multiagent Control," *Radiotekhnika*, 2011, Vol. 164, pp. 139-143, (Категорія «Б»).
- 26. I. Nevliudov, S. Novoselov, and O. Sychova, "Control Automation of Assembly Operations Using a Computer Vision System in Intelligent Production," *Journal of natural sciences and technologies*, 2023, Vol. 2 (2), pp. 173-182, DOI: 10.5281/zenodo.8098567 (Стамбул, Туреччина, країна ОЕСР).
- 27. I. Nevliudov, S. Omarov, S. Tesliuk, S. Novoselov, and O. Sychova, "Robot Group Interaction Technology Using a Cloud Server," *Journal of Natural Sciences and Technologies*, 2023, Vol. 1 (1), pp. 85-92 (Стамбул, Туреччина, країна ОЕСР).
- 28. I. Nevlyudov, S. Novoselov, O. Klymenko, and M. Vzhesnievskyi, "Design and Study of Gateway Operating Modes for Industrial Intern of Things," *International independent scientific journal*, 2021, Vol. 33, pp. 75-78 (Краків, Польща, країна ОЕСР).
- 29. I. Nevliudov, M. Omarov, S. Novoselov, "Modeling and Selection of Optimal Parameters of Security Gateways to Protect Industrial Equipment from Cyberattacks," *Journal of Modern Technology and Engineering*, 2021, Vol. 6 (3), pp. 219-229 (Баку, Азербайджан).
- 30. Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В., Новоселов С. П., Демська Н. П. Проектування мобільних маніпуляційних роботів: Монографія. – Х. : 2022. – 427 с. (Монографія).
- 31. O. Filipenko, O. Sychova, and S. Novoselov, "Modeling, decision support, and software for automated positioning of photonic crystal fiber," *2024 Proc. SPIE, Sixteenth International Conference on Correlation Optics*, Vol. 12938 (1293806), 2024, DOI: 10.1117/12.3008982 (Scopus).

- 32. I. Nevliudov, S. Novoselov, O. Sychova, D. Mospan and O. Klymenko, "Modeling of a Decentralized System for Maintenance of Production Equipment Based on Transport Robots," 2023 IEEE 5th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), Kremenchuk, Ukraine, 2023, pp. 1-6, DOI: 10.1109/MEES61502.2023.10402485 (Scopus).
- 33. I. Nevliudov, S. Novoselov, O. Sychova and D. Mospan, "Multithreaded Software Control of Industrial Manipulator Movement," 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), Kremenchuk, Ukraine, 2022, pp. 1-6, DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005675 (Scopus).
- 34. I. Nevliudov, O. Sychova, O. Reznichenko, S. Novoselov, D. Mospan and V. Mospan, "Control System for Agricultural Robot Based on ROS," 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), Kremenchuk, Ukraine, 2021, pp. 1-6, DOI: 10.1109/MEES52427.2021.9598560 (Scopus).
- 35. I. Nevliudov, S. Novoselov, O. Sychova and S. Tesliuk, "Development of the Architecture of the Base Platform Agricultural Robot for Determining the Trajectory Using the Method of Visual Odometry," 2021 IEEE XVIIth International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH), Polyana (Zakarpattya), Ukraine, 2021, pp. 64-68, DOI: 10.1109/MEMSTECH53091.2021.9468008 (Web of Science, Scopus).
- "Simulation of the Sensor Network of Base Stations in a Local Positioning System in Intelligent Industries," 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-6, DOI: 10.1109/PAEP49887.2020.9240842 (Scopus).
- 37. S. Novoselov and O. Sychova, "Using Wireless Technology for Managing Distributed Industrial Automation Objects within the Concept of Industry 4.0," 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 2019, pp. 580-584, DOI: 10.1109/PICST47496.2019.9061333 (Scopus).
- 38. I. Nevliudov, S. Novoselov and O. Sychova, "Development of the Anisotropic Filtration Method for Automated Recognition of Authenticity of Banknotes by their Images," 2019 IEEE 8th International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers (CAOL), Sozopol, Bulgaria, 2019, pp. 484-488, DOI: 10.1109/CAOL46282.2019.9019435 (Web of Science, Scopus).
- 39. S. Novoselov, O. Sychova and S. Tesliuk, "Development of the Method Local Navigation of Mobile Robot a Based on the Tags with QR Code and Wireless Sensor Network," 2019 IEEE XVth International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH), Polyana, Ukraine, 2019, pp. 46-51, DOI: 10.1109/MEMSTECH.2019.8817405 (Web of Science, Scopus).
- 40. S. Novoselov, "Wireless Sensor Network for Communication Between Base Stations in the Local Positioning System," 2018 International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, 2018, pp. 383-386, DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2018.8632140 (Web of Science, Scopus).
- 41. S. Novoselov and O. Donskov, "Distributed Local Positioning System Using DWM1000 Location Chip," 2017 4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, 2017, pp. 489-492, DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2017.8246445 (Web of Science, Scopus).
- 42. S. Novoselov and O. Donskov, "Study of Mobile Device Wireless Control Technology in the Visible Range of the Electromagnetic Radiation," 2016 Third International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, 2016, pp. 123-124, DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2016.7905355. (Web of Science, Scopus).
- 43. I. Zharikova, S. Novoselov, V. Nevlyudova and O. Botsman, "Electromagnetic Compatibility Analysis of the Infocommunication Systems Components on the Flexible Structures Basis," 2015 Second International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, 2015, pp. 101-103, DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2015.7357282 (Web of Science, Scopus).
- 44. С. Новоселов, І. Гладков І. Сучасний промисловий інтернет речей та хмарні технології. Виробництво & Мехатронні Системи: матеріали VII-ої Міжнародної конференції, Харків, 19-20 жовтня 2023 р., с 40-42.

- 45. I. Nevliudov, S. Novoselov, and O. Sychova, "A Method of Sorting Parts in an Intelligent Factory Based on a Manipulator with a Pneumatic Gripper in Combination with a Computer Vision System," VI International Conference on Natural Science and Technologies, (ICONAT), 30th May-1st June 2024, Adrasan (Antalya)-Turkiye.
- 46. I. Nevliudov, S. Novoselov, and O. Sychova, "Control Automation of Assembly Operations Using a Computer Vision System in Intelligent Production," V International Conference on Natural Science and Technologies Sunny Beach-Bulgaria, (ICONAT), 1st-3th June 2023, p. 15. ISBN: 978-625-00-1543-8.
- 47. Новоселов С. П., Сичова О. В. Принцип використання віртуальних приладів в управлінні промисловим обладнанням. Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та програмами», Коблево, 12-15 вересня 2023 р., с.155-158.
- 48. Новоселов С. П., Сичова О. В., Теслюк С. І. Багатопотокове програмне керування рухом промислового маніпулятора. Міжнародна науково-практична конференція "Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та економіці в умовах воєнного стану", Коблево, 13-16 вересня 2022 р., с. 92-95.
- 49. I. Nevliudov, S. Novoselov, and O. Sychova, "Motion Control of the Angular Type Educational Manipulator Using Visual Components," Challenges and Reality of the IT-space: Software Engineering and Cybersecurity. International Conference (SECS), October 25-26th 2022, pp. 72-86.
- 50. С. Новоселов, В. Іванов. Вирішення задачі управління багатоланковим маніпулятором. Виробництво & Мехатронні Системи: матеріали VIII-ої Міжнародної конференції, Харків, 25-26 жовтня 2024 р, с. 132-134.
- 51. S. Novoselov, O. Sychova, "Digital Twin of the Educational Equipment "Sorting Station"," V International Scientific and Practical Conference Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs (MC&FPGA-2023), Kharkiv, Ukraine, June 22-23, 2023, pp. 11-14. DOI: 10.35598/mcfpga.2023.002.
- 52. S. Novoselov, O. Sychova, and S. Tesliuk, "Algorithm for Finding the Optimal Way to Move a Mobile Platform Among Indefinite Obstacles," IV International Scientific and Practical Conference «Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs» (MC&FPGA-2022), Kharkiv, Ukraine, June 23-24, 2022, pp. 21-23. DOI: 10.35598/mcfpga.2022.007.
- 53. S. Novoselov, O. Sychova, and Y. Pashchenko, "Automated Module for Product Identification by their Visual Characteristics," III International Scientific and Practical Conference Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs (MC&FPGA-2021), Kharkiv, Ukraine, June 24-25, 2021, pp. 25-28.
- 54. S. Novoselov, S. Tesliuk, "Study of the Method of Information Transfer to LED Matrix According to the ModBus Protocol," III International Scientific and Practical Conference Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs (MC&FPGA-2021), Kharkiv, Ukraine, June 24-25, 2021, pp. 32-36.
- 55. I. Nevliudov, S. Novoselov, O. Sychova, and S. Tesliuk, "Production Workspace Obstacle Avoidancemobile Robot Trajectory Modeling," Fifth International Scientific and Technical Conference «Computer and information systems and technologies», Kharkiv, April 22-23, 2021, pp. 61-62, DOI: 10.30837/csitic52021232778.

**Наукова (науково-технічна) продукція:** технології; програмні продукти, програмно-технологічна документація

**Соціально-економічна спрямованість:** підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

**Охоронні документи на ОПВ:**

Комп'ютерні програми

Комп'ютерна програма для автоматизації обліку ТМЦ на промисловому підприємстві  
Винаходи, корисні моделі, промислові зразки  
«Програмний засіб для формування карти місцевості на основі даних про навколишнє оточення мобільної платформи»; 2 «Програмний засіб для модулю прокладення шляху мобільної платформи із застосуванням технології Lidar»;

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0121U109909

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Осадчий Сергій Іванович
2. Serhii Osadchy

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 05.13.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1811-3594

#### **Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Українська державна льотна академія

**Код за ЄДРПОУ:** 45826348

**Місцезнаходження:** вул. Степана Чобану, 1, Кропивницький, Кропивницький р-н., 25005, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Удовенко Сергій Григорович
2. Сергій Г. Удовенко

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 05.13.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5945-8647

#### **Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

**Код за ЄДРПОУ:** 02071211

**Місцезнаходження:** проспект Науки, буд. 9-а, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кошовий Микола Дмитрович
2. Микола Д. Кошовий

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 05.13.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9465-4467

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

**Код за ЄДРПОУ:** 02066769

**Місцезнаходження:** вул. Манька Вадима, 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Овчаренко Віталій Євгенович
2. Віталій Є. Овчаренко

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 05.13.08

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0009-0006-4114-204X

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Цимбал Олександр Михайлович
2. Oleksandr M. Tsymbal

**Кваліфікація:** д. т. н., доц., 05.13.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-4947-7446

