Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000384

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2024

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мідик Андрій-Володимир Володимирович
2. Andrii-Volodymyr V. Midyk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-5345-8686

Вид дисертації: доктор філософії

Шифр наукової спеціальності: 152

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та приладобудування. Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Дата захисту: 16-12-2022

Спеціальність за освітою: Механізація сільського господарства

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID 262

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 90.27.32

Тема дисертації:

1. Підсистеми температурного контролю кіберфізичних систем
2. Subsystems of temperature control of cyber-physical systems

Реферат:

1. Дисертація присвячена дослідженню та подальшому розвитку кібер-фізичних систем, а саме їх температурних підсистем, для потреб сільського господарства та його переробної промисловості. У першому розділі наведено області застосування кіберфізичних систем, розглянуто їх особливості, проаналізовано можливості систем, виходячи з поставленої задачі. Для цього, враховуючи новизну області досліджень, вивчено історію виникнення у контексті подальшого розвитку інформаційно-вимірювальних систем, теорії автоматичного керування та інших галузей, покладених в основу кіберфізичних систем. Дано сучасне визначення згаданих систем, встановлене у колективній монографії, опублікованій з участю дисертанта. Основний ухил досліджень стосується кіберфізичних систем, що розвиваються у сільськогосподарському секторі. Вивчено об’єкти щодо яких можуть найбільш ефективно застосовуватись

підходи створення, розвитку та впровадження кібер-фізичних систем. У другому розділі вивчено низку методів вимірювання та контролю температури технологічних процесів, причому увагу зосереджено на потребах подальшого розвитку технологій сільського господарства, що включають як вирощування, так і переробку сільськогосподарської продукції. До них відносять методи прямого або безпосереднього вимірювання температури та методи безконтактного вимірювання або ж пірометричні методи. Показано доцільність використання енергетичної пірометрії або ж пірометрії повного випромінювання. Усі перелічені та досліджені методи вимірювання температури є достатньо автоматизованими та надаються для формування температурних підсистем кіберфізичних систем. Розроблно методику оптимізації регулювання об'єкту сільськогосподарської технології, взявши за основу регулювання температурних режимів, причому за умови залучення контактних методів термометрування для регулювання температури повітря і безконтактних тепловізійних методів для регулювання температури грунту теплиці, враховуючи температуру води для зволоження та за результатами прямої дії сонячного випромінення. У зв'язку з поширенням програмно-технічних засобів у дисертаційній роботі розвинуто підходи цифрового автоматичного керування, яскраво виражені у кібер-фізичних системах. Таким чином, дійшли до методики оптимізації роботи температурної підсистеми кіберфізичної системи керування теплицею, основна модель якої включає взаємозв'язані контури регулювання для повітря, ґрунту й води для зволоження. Зв'язок реалізується, як через програмно-технічні засоби керування, так і через параметри контрольованого об'єкта. У третьому розділі набули подальшого розвитку кіберфізичні системи для сільськогосподарського виробництва: по мірі складності вони включають кібер-фізичну систему температурно-вологісного контролю теплиці, кіберфізичну систему для вирощування овочів з регулюванням тепло-вологісно-інсоляціійного режиму, кіберфізичну систему для переробки сільськогосподарських продуктів, Такий підхід дав змогу розробити методику оптимізації регулювання об'єкту сільськогосподарської технології, взявши за основу регулювання температурних режимів, причому в сукупності з режимами зволожування (температурний режим води для зволоження) та режимами інсоляції. Розроблено схеми керування, взявши за основу вхідні та вихідні чинники, моделі їх зв'язків: прямих і зворотніх, їх кореляцію з одночасною оцінкою оцінки якості отримуваних продуктів. У четвертому розділі вивчено метрологічні аспекти автоматизації виробництва сільськогосподарської продукції. Засоби регулювання режимів роботи та керування роботою сільськогосподарського об'єкту здійснювалось у 3-х принципово різних виконаннях. У цілому, для всіх трьох виконань показано, що у виробничих умовах при незначних витратах можна з мінімальними затратами забезпечити високу якість продукції. Окрім того, вивчено екологічно-економічні аспекти будівництва та використання теплиці, як споруди пасивного типу. При цьому, оскільки управління роботою теплиці одночасно реалізовувалось у 3-х взаємозв'язаних контурах – повітря, води та ґрунту, досліджувались саме зазначені аспекти, адже загальна ефективність сільськогосподарського виробництва та конкуренційна спроможність його порівняно з південними регіонами визначається і енергетичними затратами на одиницю продукції.

2. The dissertation is devoted to research and further development of cyber-physical systems, namely their temperature subsystems, for the needs of agriculture and its processing industry. In the first chapter, the areas of application of cyber-physical systems are given, their features are considered, and the capabilities of the systems are analyzed, based on the given task. For this, taking into account the novelty of the field of research, the history of its emergence in the context of the further development of information and measurement systems, the theory of automatic control and other fields based on cyber-physical systems were studied. The modern definition of the mentioned systems is given, established in a collective monograph published with the participation of the dissertation. The main research bias concerns cyber-physical systems developing in the agricultural sector. Objects for which the approaches of creation, development and implementation of cyber-physical systems can be most effectively applied have been studied. In the second chapter, a number of methods of measuring and controlling the temperature of technological processes are studied, and attention is focused on the needs of further development of agricultural technologies, which include both cultivation and processing of agricultural products. These include methods of direct or immediate temperature measurement and methods of non-contact

measurement or pyrometric methods. The expediency of using energy pyrometry or total radiation pyrometry is shown. All the listed and investigated temperature measurement methods are sufficiently automated and are provided for the formation of temperature subsystems of cyber-physical systems. A method of optimizing the regulation of the object of agricultural technology was developed, taking as a basis the regulation of temperature regimes, and on the condition of involving contact methods of thermometry to regulate the air temperature and non-contact thermal imaging methods to regulate the temperature of the soil of the greenhouse, taking into account the temperature of water for moistening and the results of direct solar radiation. In connection with the spread of software and technical tools, the approaches of digital automatic control, clearly expressed in cyber-physical systems, were developed in the dissertation work. Thus, we arrived at a methodology for optimizing the operation of the temperature subsystem of the cyber-physical greenhouse control system, the main model of which includes interconnected control loops for air, soil and water for humidification. Communication is implemented both through software and technical control tools and through the parameters of the controlled object. In the third chapter, cyber-physical systems for agricultural production were further developed: in order of complexity, they include a cyber-physical system for temperature and humidity control of a greenhouse, a cyber-physical system for growing vegetables with regulation of the heat-humidity-insolation regime, a cyber-physical system for processing agricultural products, This approach made it possible to develop a methodology for optimizing the regulation of the object of agricultural technology, taking as a basis the regulation of temperature regimes, and in combination with regimes of humidification (temperature regime of water for hydration) and regimes of insolation. Management schemes have been developed based on input and output factors, models of their relationships: direct and inverse, and their correlation with the simultaneous assessment of the quality of the received products. In the fourth chapter, the metrological aspects of the automation of the production of agricultural products are studied. The means of regulating work modes and managing the work of the agricultural facility were implemented in 3 fundamentally different versions. In general, for all three versions, it is shown that in production conditions, with minimal costs, it is possible to ensure high-quality products with minimal costs. In addition, the ecological and economic aspects of the construction and use of the greenhouse as a passive structure were studied. At the same time, since the management of the greenhouse was simultaneously implemented in 3 interconnected circuits - air, water and soil, the specified aspects were studied, because the overall efficiency of agricultural production and its competitiveness compared to the southern regions is also determined by the energy costs per unit of production.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Ван Чунжі, Яцишин С.П., Лиса О.В., Мідик А.-В.В. Кіберфізичні системи та їх програмне забезпечення // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2018. Вип.79 № 1. С. 34–38.
- Яцишин С.П., Гамула П.Р., Мідик А.-В.В., Ван Чунжі Про похибку безконтактного вимірювання температури, зумовлену невідомим значенням коефіцієнта чорноти // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2018. Вип. 79 № 4. С. 30–33.
- Мідик А.-В.В., Лиса О.В. Дослідження точності визначення температурно-вологісних характеристик системи температурно-вологісного контролю теплиці // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2020. Вип. 81 № 2. С.7–12.

- Яцишин С.П., Мідик А.-В.В., Лиса О.В. Кіберфізична система для вирощування овочів з регулюванням тепловологісно-інсоляціійного режиму // Метрологія та прилади. 2020. №5 (85). С. 23–27.
- Лиса О., Мідик А.-В. Оцінка якості сільсько-господарської продукції та вибір оптимального варіанту // Вісник ЛНАУ: Агроінженерні дослідження. 2013. № 17. С. 103–110.
- Andrii-Volodymyr Midyk, Olga Lysa Analysis of the characteristics of the cyberphysical system for growing vegetables, // Proceedings of the 23nd International Conference on Information Technology for Practice «IT for Practice 2020», December 3, 2020, Ostrava, Czech Republic / Edited by J. Ministr, M. Tvrdikova. – Ostrava: HSB-TU,2020. – P. 95-102
- Яцишин С.П., Мідик А.-В.В. Метрологічні аспекти системи контролю температурно-вологісного режиму теплиці. Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 20–21 травня 2021 року Львів: ЛА «Піраміда», 2021. – с.203-204.
- Лиса О. В., Мідик А.-В. Економічні аспекти стартап-проекту «розумна теплиця». Проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління підприємницькою діяльністю: II Міжнародна науково-практична конференція присвячена 100-річчю Полтавської державної аграрної академії, 23 квітня 2020 р. Полтава: ПДАА. – 2020. С. 125-126.
- Andrii-Volodymyr Midyk, Victor Semerak et al, Chapter 4. Metrology 4.0 and Standardization for Agricultural Cyber-Physical Systems // Cyber-Physical Systems and Metrology 4.0: колективна монографія / International Frequency Sensor Association Publishing, 2021. P. 159–234.
- Яцишин С., Бубела Т., Мидык А.-В., Лыса О. Устойчивое развитие кибер-физических систем для сельского хозяйства // Устойчиво развитие. 2021. Т. 2. С. 97–102.
- Лиса О.В., Мідик А.-В. В. Кібер-фізична система теплиці з регулюванням тепло-вологісно-інсоляціійного режиму // Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок / за заг. Ред. В.В.Снітинського, І.Б.Яціва. Вип. 20. Львів, Львів нац.аграр.ун-т, 2020.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U102205

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яцишин Святослав Петрович

2. Svyatoslav P. Yatsyshyn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.11.05

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рудик Юрій Іванович
2. Yurii I. Rudyk

Кваліфікація: д. т. н., г.н.с, 05.01.02

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Воробйов Леонід Йосипович
2. Leonid Y. Vorobiov

Кваліфікація: д. т. н., ст.н.с., 05.11.04

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417118

Місцезнаходження: вул. Марії Капніст, буд. 2-а, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Микийчук Микола Миколайович
2. Mykola M. Mykyychuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.01.02

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кочан Орест Володимирович
2. Orest V. Kochan

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.11.05

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Прохоренко Сергій Вікторович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Прохоренко Сергій Вікторович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гонсьор Оксана Йосипівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна