

**Рішення**  
**разової спеціалізованої вченої ради ДФ 64.052.011**  
**про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувач ступеня доктора філософії Дмитро НІКІТІН, 1997 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2019 році Харківський національний університет радіоелектроніки за спеціальністю Телекомунікації та радіотехніка, працює асистентом на кафедрі комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки. Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного університету радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків від «30» квітня 2024 року № 129, у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради: Костянтин ПЕТРОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки.

Рецензентів: Олексій ЛЯШЕНКО, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерної інженерії та управління Харківського національного університету радіоелектроніки;

Олег ІЛЮНІН, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних інтелектуальних технологій та систем, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Офіційних опонентів: Борис ГРИНЬОВ, доктор технічних наук, професор, директор Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України;

Сергій ОСАДЧИЙ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри конструції повітряних суден, авіадвигунів та підтримання льотної придатності, Льотної академії національного авіаційного університету.

на засіданні «28» червня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування Дмитру НІКІТІНУ на підставі публічного захисту дисертації «Моделі і методи керування технологічним процесом виготовлення друкованих плат за технологією фотополімерного 3D-друку» за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Дисертацію виконано у Харківському національному університеті радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник Ігор НЕВЛЮДОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки Харківського національного університету радіоелектроніки.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису який відповідає вимогам пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 21 наукову працю, серед яких: 9 – у наукових фахових виданнях України (категорії «Б»), 5 – у закордонних виданнях (Польща, Фінляндія, Італія, Болгарія та Туреччина), 1 розділ монографії, 6 тез доповідей, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection, які відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора

філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії:

1. Нікітін Д.О., Невлюдов І.Ш., Близнюк Д.С., Гурін Д.В., Разумов-Фризюк Е.А., Стрілець Р.Е. Виготовлення друкованих плат за допомогою технологій 3D друку // Збірника наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. № 4 (482), 2020. С. 79–86 (фахове видання, категорія Б)
2. Nevlyudov I., Razumov-Fryziuk I., Nikitin D., Blyzniuk D., Strelets R. Technology for creating the topology of printed circuit boards using polymer 3D masks. № 1 (15) (2021): Сучасний стан наукових досліджень і технології в промисловості. С. 120-131: (фахове видання, категорія Б)
3. Nevlyudov I., Bliznyuk D., Nikitin D., Razumov-Fryziuk E., Strelets R. Cost Estimation of Photopolymer Resin for 3D Exposure of Circuit Board // Technology Audit and Production Reserves — № 2/2(64), 2022. Р.43-49. (фахове видання, категорія Б)
4. Разумов-Фризюк Є.А., Гурін Д.В., Нікітін Д.О., Близнюк Д.С., Стрілець Р. Є. Моделювання пневмокового екструдера для FFF 3D друку // Radiotekhnika, 2(209), 206–214. (фахове видання, категорія Б)
5. I. Badanyuk, I. Nevlyudov, D. Nikitin. Topological image processing for comprehensive defect and deviation analysis using adaptive binarization // № 1 (23) (2023): Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 164 – 173 с. (фахове видання, категорія Б)
6. Нікітін Д.О. Розробка моделі керуванням температури фотополімерної смоли на базі LCD-технології 3D-друку // Системи управління, навігації та зв'язку, Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка" – Полтава 2024: Збірник наукових праць, випуск 1 (75). 31 – 37 с. (фахове видання, категорія Б)

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти) та висловили зауваження:

1. Голова разової ради: Костянтин ПЕТРОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

- 1) В оглядовій частині дисертації занадто широко висвітлено загальновідому інформацію щодо методів виготовлення друкованих плат.
- 2) Доцільно було б більш розгорнуто навести пояснення терміну «прогонове значення Otsu».
- 3) В роботі використовуються терміни – метод, методика, процедура, але відсутнє пояснення особливостей їх використання.

2. Рецензент Олексій ЛЯШЕНКО, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерної інженерії та управління Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

- 1) З тексту дисертації не дуже чітко зрозуміло, чому запропоновані технології підходять саме для CPPS.
- 2) Лістинги кодів, що наведені у розділі 2 доцільно було б супроводжувати детальними поясненнями.
- 3) З тексту дисертаційної роботи не дуже чітко зрозуміло, як і в якому порядку використовуються описані алгоритми обробки зображень.
- 4) В роботі не описано, чому саме використано середовище MatLab/Simulink, в чому його переваги перед іншими.
- 5) Доцільно було більше уваги приділити інтерфейсу розробленої системи контролю температури та опису роботи цієї системи.
- 6) В тексті дисертації наявні незначні стилістичні помилки, зокрема неузгодженість слів у

деяких реченнях.

3. Рецензент Олег ІЛЮНІН, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних інтелектуальних технологій та систем, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

- 1) У роботі зустрічаються деякі стилістичні, технічні та граматичні помилки, пов'язані з комп'ютерним набором.
  - 2) В дисертації зустрічаються русизми: «дозволяє», що доцільно було б змінити на більш літературний варіант – «дає змогу/підстави». (На мій погляд 1-го пункту достатньо. «Дозволяє» можна використовувати в українській мові, згідно з її правилами. Це стиль може і не дуже доречний але цілком допустимий. Тому вважаю цей пункт зайвим. З таким підходом можна ще пів року редагувати стилістичні помилки).
  - 3) У другому розділі не описано вибір бібліотек для розроблення програмного забезпечення підготовки вхідного зображення.
  - 4) Якість деяких зображень має не дуже високий рівень деталізації.
  - 5) У третьому розділі не дуже зрозуміло, який кінцевий вигляд має математична модель і яким буде її практичне використання.
4. Офіційний опонент Борис ГРИНЬОВ, доктор технічних наук, професор, директор Інституту скінтіляційних матеріалів НАН України.

Зауваження:

- 1) Наявні неточності при формулюванні мети дисертаційного дослідження та пунктів наукової новизни.
  - 2) Під час аналізу предметної області у розділі 1 варто було б більше уваги приділити технічним характеристикам наявного технологічного обладнання для нанесення захисних рисунків на заготовки друкованих плат для подальшого порівняння наявних методів із запропонованим. Також можна було вказати на переваги запропонованої автоматизованої технології у порівнянні з методами трафаретного й офсетного друку.
  - 3) На рисунку 1.15 слід було б зробити підписи українською мовою для більш наочної демонстрації етапів експонування масок для виготовлення ДП.
  - 4) Для опису значущості отриманих у роботі результатів можна було вказати також, чи запропонований метод може використовуватися для виготовлення ядер для багат шарових друкованих плат і у цьому випадку вказати, за якими саме методами ці плати виготовлятимуться після отримання окремих шарів і наскільки впровадження результатів дисертаційного дослідження у технологічний процес дає переваги по трудомісткості, зменшенню матеріальних витрат тощо.
  - 5) У тексті дисертаційної роботи є деякі незначні помилки та неточності, наприклад у підписах до рис. 3.10 і висновках до розділу 3, нумерації додатків тощо.
  - 6) У другому розділі слід було б описати детальніше інтерфейс і функціонал розробленого програмного забезпечення, а також вказати, чи планується подання заявки на оформлення свідоцтва про авторське право на цю розробку.
  - 7) У підрозділі 4.7 (стор. 163) коректніше було б у абзаци «значно спростити і здешевити виготовлення ДП, виключивши з виробничого процесу етап нанесення фоторезисту на заготовку» вказати «з технологічного процесу».
5. Офіційний опонент Сергій ОСАДЧИЙ Іванович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри конструкції повітряних суден, авіадвигунів та підтримання льотної придатності, Льотної академії національного авіаційного університету.

Зауваження:

- 1) Помилкове дублювання зображень на рисунку 1.6, для демонстрації позитивного і негативного фоторезистів помилково використовується однакове зображення.
- 2) У підрозділі 3.4 наведено експериментальне дослідження відхилень розмірів маски за різних температур фотополімерної смоли. Обрано досить різні за значенням температури, які виходять за межі температури експлуатації фотополімерного обладнання.
- 3) Мало графічних матеріалів практичних результатів досліджень, таких як, фотографії зразків.
- 4) Не наведено схему устаткування на якому проводилося дослідження.
- 5) Розрахована тільки економія на витратних матеріалах в порівнянні з методами фотолітографії, а витрати на устаткування не наведені.

Результати відкритого голосування:

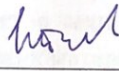
«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Дмитру НІКІТІНУ ступінь доктора філософії з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої  
ради



Костянтин ПЕТРОВ

Підпис засвідчую  
Проректор з наукової роботи  
Харківського національного університету  
радіоелектроніки



Юрій РОМАНЕНКОВ