

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U005068

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-09-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Панарін Артем Сергійович

2. Artem S. Panarin

Кваліфікація: 123

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Дата захисту: 21-09-2026

Спеціальність за освітою: Магістр з комп'ютерної інженерії, «Системне програмування»

Місце роботи здобувача: Публічне акціонерне товариство "Науково-виробниче підприємство "Радій"

Код за ЄДРПОУ: 14312430

Місцезнаходження: Академіка Тамма, Кропивницький, Кропивницький р-н., 25009, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16969

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

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, 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 аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.23.25, 28.27

Тема дисертації:

1. Методи і засоби забезпечення функційної безпечності інформаційно-керуючих систем АЕС на програмовних платформах з використанням комбінованої диверсності
2. Methods and means for ensuring functional safety of NPP information and control systems on programmable platforms using combined diversity

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено підвищенню функційної безпечності багатоверсійних інформаційно-керуючих систем атомних електростанцій, реалізованих на програмовних платформах типу FPGA та SoC, за рахунок застосування комбінованої диверсності та модельно-базованої верифікації. Розроблено графову та матричну моделі диверсності. Розроблено метод вибору видів диверсності на основі експертного оцінювання метрик ефективності та вартості. Удосконалено методи реалізації програмно-апаратної диверсності: диверсна синхронізація, структурно-просторова диверсність, диверсифікація контрольних сум та передачі даних. Вперше запропоновано метод модельно-базованої верифікації систем програмовної логіки з використанням ForSyDe та порівнянням версій. Практичне значення результатів полягає в їх

застосуванні при проектуванні систем безпеки АЕС на платформах Radiy, RadICS.

2. The dissertation is devoted to improving the functional safety of multi-version NPP information and control systems implemented on FPGA/SoC platforms using combined diversity and model-based verification. A refined four-level classification of diversity types for programmable platforms is proposed; graph and matrix models of diversity are developed. A method for selecting diversity types based on expert evaluation of effectiveness and cost metrics is developed. Methods for implementing software-hardware diversity (diverse synchronization, structural-spatial diversity, diversification of checksums and data transmission) are improved. A method of model-based verification for programmable logic systems using ForSyDe and version comparison is proposed for the first time. The practical significance lies in the application for designing NPP safety systems on Radiy and RadICS platforms.

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: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Sklyar V., Siora O., Herasimenko O., Panarin A. Development and Verification of Dependable Multiversion Systems on the basis of IP-Cores. Technical Approach to Dependability. Wroclaw, 2010. P. 133–145.
- 2. Panarin A., Kharchenko V., Zemlianko H. Advanced classifier for expert assessment of diversity and cost of NPP information and control systems. Measuring Equipment and Metrology. 2025. Vol. 86, № 4. P. 52–64.
- 3. Бабешко Є., Панарін А. Методи та засоби диверсної синхронізації та реалізації електронних проєктів для систем безпеки АЕС на FPGA платформах. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2026. Т. 1. С. 32–38.
- 4. Babeshko E., Kovalenko A., Illiashenko O., Panarin A., Sklyar V. et al. Secure and resilient computing for industry and human domains. Vol. 2. Kharkiv: National Aerospace University named after N. E. Zhukovsky “KhAI”, 2017. 762 p.
- 5. Панарін А. Принцип диверсності та багатoversійні технології для систем захисту реакторів атомних електростанцій. Пропілеї права та безпеки. 2026. Vol. 8. P. 260–263.
- 6. Babeshko I., Duzhiy V., Panarin A., Illiashenko O., Siora A. et al. Diversity for NPP I&C Systems Safety and Cyber Security. Cyber Security and Safety of Nuclear Power Plant Instrumentation and Control Systems. IGI Global, 2020.
- 7. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Babeshko E., Ruchkov E., Panarin A. Safety Assessment of Maintained Control Systems with Cascade Two-Version 2oo3/1oo2 Structures Considering Version Faults. 18th DepCoS-RELCOMEX. 2023. Vol. 737. P. 119–129.
- 8. Panarin A., Sklyar V., Kharchenko V., Kovalenko A., Babeshko E. Modeling of industrial FPGA-based controllers with ForSyDe. 2017 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT). IEEE, 2017. P. 164–168.
- 9. Illiashenko O., Kharchenko V., Kor A.-L., Panarin A., Sklyar V. Hardware diversity and modified NUREG/CR-7007 based assessment of NPP I&C safety. 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). IEEE, 2017. Vol. 2. P. 907–911.
- 10. Duzhyi V., Kharchenko V., Panarin A., Rusin D. Diversity metric evaluation considering extended NUREG-7007 diversity classification. 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). IEEE, 2018. P. 21–25.
- 11. Kharchenko V., Kovalenko A., Leontiiev K., Panarin A., Duzhy V. Multi-diversity for FPGA platform based NPP I&C systems: new possibilities and assessment technique. International Conference on Nuclear

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

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:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Харченко Вячеслав Сергійович

2. Viacheslav S. Kharchenko

Кваліфікація: член-кор.НАН України, професор, 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5352-077X

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, 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. Заславський Володимир Анатолійович

2. Volodymyr Zaslavskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6225-1313

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шкарупило Вадим Вікторович

2. Vadym V. Shkarupilo

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0523-8910

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189326576>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Куланов Віталій Олександрович

2. Vitalii O. Kulanov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9312-0735

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02066769

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Манжос Юрій Семенович

2. Yuriy S. Manzhos

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4910-7285

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02066769

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Фесенко Герман Вікторович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Фесенко Герман Вікторович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Дмитренко Євгенія Валеріївна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна