

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U001147

Державний реєстраційний номер: 0121U113590

Відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2023



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

**Назва етапу:** Розробка та апробація експериментальних прототипів інтелектуальних систем оптимального керування високотехнологічними об'єктами і механізмами

**Початок етапу:** 06-2022

**Закінчення етапу:** 12-2022

**Вид звітнього документа:** Проміжний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02070988

**Підпорядкованість:**

**Адреса:** вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

**Телефон:** 0322554100

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Міністерство освіти і науки України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 38621185

**Адреса:** проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

**Підпорядкованість:** Кабінет Міністрів України

**Телефон:** 380444813221

**Телефон:** +380444813221

**Телефон:** mon@mon.gov.ua

**E-mail:** mon@mon.gov.ua

**WWW:** <https://mon.gov.ua/ua>

**Назва організації:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02070988

**Адреса:** вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

**Підпорядкованість:**

**Телефон:** 0322554100

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**КПКВК:** 2201040

**Напрямок фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

## **Джерела фінансування**

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 28.700 тис. грн.

## **5. Науково-технічна робота**

### **Назва роботи (укр)**

Мультисенсорні інтелектуальні системи

### **Назва роботи (англ)**

Multisensor intelligent systems

### **Реферат (укр)**

**Р Е Ф Е Р А Т** Звіт про НДР: 56 с., 19 рис., 20 джерел . АЛГОРИТМ, ВИМІРЮВАННЯ, ДЕПОЛЯРИЗАЦІЯ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ, КОРЕЛЯТОР, МУЛЬТИСЕНСОР, НАНООБ'ЄКТИ, ОПТИМАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
Об'єкт дослідження: системи на чипі, вимірювально-обчислювальні структури, інтелектуальні сенсорні мережі, алгоритми, протоколи обміну даних, парадигми програмування, мультисенсорні перетворювачі, цифрові процесори сигналів. Мета роботи: На базі розробленої в попередньому етапі динамічно-масштабованої архітектури інтелектуальних вимірювально-обчислювальних модулів реалізувати дві перспективні системи прикладного застосування: прототип інтелектуальної об'єктно-орієнтованої наноаналітичної біосенсорної системи на базі 3D крос-кореляції частково деполаризованого динамічного світлорозсіювання та створити і апробувати мультисенсорну мережеву систему інтелектуального моніторингу бортових параметрів для нового типу технологічного мотовоза вітчизняного виробництва МТ-1. Методи досліджень: математичне моделювання, вимірювання, експеримент, факторний аналіз, кореляційний аналіз, дослідження операцій, системний аналіз, ймовірісно-статистичні методи, структурна декомпозиція, верифікація. Отримані результати: розроблено і апробовано прототип інтелектуальної об'єктно-орієнтованої наноаналітичної системи на базі 3D крос-кореляції частково деполаризованого динамічного світлорозсіювання нанооб'єктами. Розроблено метод інтеграції програмно-апаратного забезпечення для модифікованої функціональної схеми, розробленого в ЛНУ ім. І. Франка, лазерного фотонно-кореляційного аналізатора розмірного розподілу наночастинок. Розроблено і впроваджено інтелектуальну мультисенсорну мережеву систему моніторингу бортових параметрів та оптимального керування робочими режимами для нового типу безступінчастих гідрооб'ємно-механічних трансмісій для експериментального мотовоза технологічного МТ-1, який виготовлений в Україні по замовленню «Укрзалізниці» .

### **Реферат (англ)**

**R E F E R A T** Report on the Scientific research work : 56 c., 19 figures, 20 sources. ALGORITHM, MEASUREMENT, DEPOLARIZATION, INTELLIGENT SYSTEMS, CORRELATOR, MULTISENSOR, NANOOBJECTS, OPTIMAL CONTROL, SOFTWARE  
Research object: systems on a chip, measuring and computing structures, intelligent sensor networks, algorithms, data exchange protocols, programming paradigms, multi-sensor converters, digital signal processors. The purpose of the work: On the basis of the dynamically scalable architecture of intelligent measuring and computing modules developed in the previous stage, to implement two promising systems of applied application: a prototype of an intelligent object-oriented nanoanalytical biosensor system based on 3D cross-correlation of partially depolarized dynamic light scattering, and to create and test a multisensor a network system of intelligent monitoring of on-board parameters for a new type of technological motor locomotive MT-1. Research methods: mathematical modeling, measurement, experiment, factor analysis, correlation analysis, operations research, system analysis, probabilistic-statistical methods, structural decomposition, verification. The results obtained: A prototype of an intelligent object-oriented nanoanalytical system based on 3D cross-correlation of partially depolarized dynamic light scattering

by nanoobjects was developed and tested. A software and hardware integration method for a modified functional scheme developed at Ivan Franko National University of Lviv laser photon-correlation analyzer of size distribution of nanoparticles. An intelligent multi-sensor network system for monitoring on-board parameters and optimal control of operating modes for a new type of stepless hydraulic-volumetric-mechanical transmissions for the experimental MT-1 technological locomotive, which was manufactured in Ukraine by order of Ukrainian railway, was developed and implemented.

**Індекс УДК:** 004.89:004.93, 004.89:004.4, 004.89:004.3

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 28.23.24, 28.23.29, 28.23.33

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Розробка та апробація експериментальних прототипів інтелектуальних систем оптимального керування високотехнологічними об'єктами і механізмами

**Назва продукції (англ):** Development and testing of experimental intellectual prototypes systems of optimal management of high-tech objects and mechanisms

**Очікувані результати:** Вироби технічні, Технології, Програмні продукти

**Галузь застосування:** біосенсорика, біотехнології, моніторинг довкілля, інтелектуалізація вимірювань в індустрії

**Опис продукції (укр):** На основі сучасної елементної бази електроніки розроблено і апробовано прототип інтелектуальної об'єктно-орієнтованої наноаналітичної системи на базі 3D крос-кореляції частково деполяризованого динамічного світлорозсіювання нанооб'єктами, та реалізовано спеціалізоване програмне забезпечення аналізу даних на основі технології відкритих систем, розширюваних на рівні користувача. Розроблено метод інтеграції програмно-апаратного забезпечення для модифікованої функціональної схеми, розробленого в ЛНУ ім. І. Франка, лазерного фотонно-кореляційного аналізатора розмірного розподілу наночастинок. Розроблено і впроваджено інтелектуальну мультисенсорну мережеву систему моніторингу бортових параметрів та оптимального керування робочими режимами для нового типу безступінчастих гідрооб'ємно-механічних трансмісій для експериментального мотовоза технологічного MT-1, який виготовлений в Україні по замовленню «Укрзалізниці» в рамках пілотного проекту по розробці нового типу машин багатофункціонального призначення.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія енергоресурсів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Стадія завершеності НТП:** Ідея, концепція, Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

**Впровадження НТП:** частково впроваджено

**Строки впровадження:** 07.2022-12.2023

**Виробник продукції:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Споживачі продукції:** сфера біомедицинської електронної техніки, оптимального керування високотехнологічними об'єктами

**Перспективні ринки:** внутрішній ринок, ринки країн Євросоюзу, ринки країн, що розвиваються

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Продаж продукції, Навчання персоналу

## 7. Бібліографічний опис

Монографія: Оленич І. Б. Нечітка логіка та нечітке моделювання / І. Б. Оленич – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 210 с

Olenych I. Text Tone Determination using Fuzzy Logic / I Olenych, O. Sinkevych, M. Salamakha, M. Prytula // Applied Computer Systems. – 2021. – Vol. 26 – P. 158-163.

Olenych I. Smart home climate control system based on fuzzy logic controller / I. Olenych // Електроніка та інформаційні

Roman Yaremyk. DSP-based Cross-Correlator for the Analysis of Dynamic Light Scattering Data for Biomedical Investigation / Roman Yaremyk, Oleh Bordun, Vasyl Hetman //Proceeding 2021 IEEE 3rd Ukrainian Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), Lviv, Ukraine, ISBN:978-1-6654-0094-7, –P.181-186. DOI: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575706 , <https://ieeexplore.ieee.org/document/9575706>

Яремик Р.Я. Інтелектуалізація алгоритму управління гідрооб'ємно-механічною трансмісією експериментального мотовоза технологічного МТ-1/ Р.Я. Яремик // Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 25 листопада 2022 [Електронний ресурс]. – К: НУХТ, 2022. – 76 с. – Режим доступу: <https://nuft.edu.ua/naukova-diyalnist/naukovi-konferencii>

Яремик Р.Я. Інтелектуальна сенсорна мережа для моніторингу технологічних параметрів експериментального мотовоза МТ-1/ Р.Я. Яремик // Тези XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та комунікаційні технології на транспорті, в промисловості і освіті», (Дніпро, 14-15 грудня 2022 р.). – Д.: ДНУЗТ, 2022. – 48 с.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 56

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Яремик Роман Ярославович

### Керівник організації:

Мельник Володимир Петрович (д.філос.н., професор)

### Керівники роботи:

Оленич Ігор Богданович (к.ф.-м.н., доц., с.н.с.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності**  
**УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.