

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0826U000060

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 07-01-2026

**Статус:** Наказ про видачу диплома

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Каратаєв Олександр Анатолійович

2. Oleksandr Karataiev

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Аспірантура/Докторантура:** ні

**Шифр наукової спеціальності:** 121

**Назва наукової спеціальності:** Інженерія програмного забезпечення

**Галузь / галузі знань:**

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Інженерія програмного забезпечення

**Дата захисту:** 16-01-2026

**Спеціальність за освітою:** Інженерія програмного забезпечення

**Місце роботи здобувача:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, 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):** PhD 11470

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

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, 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, 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:** 28.25.15, 20.54.05, 20.54.07, 20.60

**Тема дисертації:**

1. Моделі та методи розроблення програмного забезпечення систем штучного інтелекту на основі інтерпретації знань
2. Models and Methods for Developing Software for Artificial Intelligence Systems Based on Knowledge Interpretation

**Реферат:**

1. Каратаєв О.А. Моделі та методи розроблення програмного забезпечення систем штучного інтелекту на основі інтерпретації знань – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення (12 – Інформаційні технології). – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2025. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуального наукового завдання створення методів розробки програмних систем на основі інтерпретації знань, що має істотне значення для розвитку інженерії програмного забезпечення. Сучасні інтелектуальні програмні системи активно використовують знання для підтримки прийняття рішень, проте їхня ефективність значною мірою залежить від способу інтерпретації та організації баз знань. Існуючі підходи переважно орієнтовані на описову та/або евристичну обробку інформації, що ускладнюють формалізацію логічних зв'язків і паралельне виконання

обчислень. Тому актуальним є створення методів і моделей розроблення програмних систем на основі інтерпретації знань із використанням формальних алгебро-логічних засобів і мультиагентних технологій, які забезпечують підвищення ефективності та адаптивності програмних рішень. Виходячи з викладеного, актуальним є розв'язання наукового завдання створення методів розробки програмних систем на основі інтерпретації знань, що сприяє розвитку програмної інженерії. Метою дисертаційної роботи є розроблення та експериментальна перевірка формальної процедури організації бази знань на основі інтерпретації знань з використанням мультиагентного підходу, що забезпечує підвищення ефективності функціонування інтелектуальних програмних систем за рахунок паралельної обробки та повторного використання знань

Об'єкт дослідження – процеси інтерпретації знань для побудови баз знань при створенні інтелектуальних програмних систем. Предмет дослідження – методи та моделі розробки програмного забезпечення на основі інтерпретації знань. Основні науково-практичні результати, отримані під час дослідження, полягають у наступному: 1. Вперше запропоновано метод інтерпретації знань на основі використання інтелектуальних програмних агентів, що дозволило моделювати фактографічну інформацію як обробку триплетів у базі знань скінченною кількістю процедур за рахунок розпаралелювання обчислень. 2. Набув подальшого розвитку метод побудови бази знань на основі формальної алгебро-логічної моделі предметної області, що дозволило підвищити інтерпретованість елементів бази знань. 3. Удосконалено метод розв'язання алгебро-логічних рівнянь, який за рахунок виключення несуттєвих змінних та застосування екзистенціального квантора призводить до зменшення обсягу необхідних обчислень. 4. Удосконалено метод ідентифікації знань на основі предикатних операцій та специфічних предикатів, який автоматично видобуває атрибути з бази знань та у сукупності з оцінкою якості виведених правил дозволив запропонувати узагальнений підхід для представлення фактів та використовувати ефективні алгоритми пошуку правил, що дозволяє підвищити ефективність повторного використання знань в програмних системах. 5. Практичне застосування отриманих результатів полягає у розробці архітектури прототипу мультиагентної програмної системи, яка ґрунтується на платформі багатоагентних систем. Платформа надає можливості для взаємодії з агентами системи, забезпечує фізичну інфраструктуру для розміщення агентів. Запропонований метод надає розширений набір інструментів для роботи з подіями та повідомленнями, що спрощує комунікацію між агентами та реалізацію необхідного функціоналу, що дозволяє ефективно виконувати багатозадачні операції та керувати паралельним виконанням у багатоагентних системах зі значною кількістю одночасно працюючих агентів. Матеріали дисертації викладені у 11 наукових роботах, з яких 6 статей опубліковані у виданнях, зазначених в переліку наукових фахових видань України (1 – у виданні категорії А, 3 – у виданнях категорії Б); 6 тез доповідей, опублікованих у матеріалах міжнародних наукових конференцій (1 – проіндексовано у НМБ Scopus). Ключові слова: інтелектуальні системи, інформаційні технології, проектування архітектури баз знань, інтерпретація знань, розробка програмного забезпечення, інформаційні системи, алгебра скінченних предикатів, логічні методи, моделювання штучних інтелектуальних агентів, мультиагентна система, машинне навчання, штучний інтелект.

2. Karataiev O.A. Models and methods of developing software for artificial intelligence systems based on knowledge interpretation – Qualification scientific work in the form of a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 121 Software Engineering (12 – Information Technologies). – Kharkiv National University of Radio Electronics, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2025. The dissertation is devoted to solving the current scientific problem of creating methods for developing software systems based on knowledge interpretation, which is of significant importance for the development of software engineering. Modern intelligent software systems actively use knowledge to support decision-making, but their effectiveness largely depends on the method of interpreting and organizing knowledge bases. Existing approaches are mainly focused on descriptive and/or heuristic information processing, which complicates the formalization of logical relationships and parallel execution of calculations. Therefore, it is relevant to create methods and models for developing software systems based on knowledge interpretation using formal algebraic-logical tools and multi-agent technologies that ensure increased efficiency and adaptability of software solutions. Based on the above, it is relevant to solve the scientific problem of creating methods for developing software systems based on knowledge

interpretation, which contributes to the development of software engineering. The purpose of the dissertation is to develop and experimentally verify a formal procedure for organizing a knowledge base based on knowledge interpretation using a multi-agent approach, which ensures increased efficiency of functioning of intelligent software systems due to parallel processing and reuse of knowledge. The object of research is the processes of knowledge interpretation for building knowledge bases when creating intelligent software systems. The subject of research is methods and models of software development based on knowledge interpretation. The main scientific and practical results obtained during the research are as follows: 1. For the first time, a method of interpreting knowledge based on the use of intelligent software agents was proposed, which allowed modeling factual information as processing triplets in the knowledge base with a finite number of procedures due to parallelization of calculations. 2. The method of constructing a knowledge base based on a formal algebraic-logical model of the subject area was further developed, which allowed increasing the interpretability of the elements of the knowledge base. 3. The method of solving algebraic-logical equations was improved, which, due to the exclusion of insignificant variables and the use of an existential quantifier, leads to a reduction in the volume of necessary calculations. 4. The method of knowledge identification based on predicate operations and specific predicates has been improved, which automatically extracts attributes from the knowledge base and, together with the assessment of the quality of the derived rules, allowed us to propose a generalized approach to the representation of facts and use effective algorithms for finding rules, which allows us to increase the efficiency of knowledge reuse in software systems. 5. The practical application of the obtained results is to develop the architecture of a prototype of a multi-agent software system based on the platform of multi-agent systems. The platform provides opportunities for interaction with system agents, provides a physical infrastructure for placing agents. The proposed method provides an extended set of tools for working with events and messages, which simplifies communication between agents and the implementation of the necessary functionality, which allows you to effectively perform multi-tasking operations and manage parallel execution in multi-agent systems with a significant number of simultaneously working agents. The materials of the dissertation are presented in 11 scientific works, of which 6 articles are published in publications listed in the list of scientific professional publications of Ukraine (1 – in a category A publication, 3 – in category B publications); 6 abstracts of reports published in the materials of international scientific conferences (1 – indexed in the Scopus). Keywords: intelligent systems, information technologies, knowledge base architecture design, knowledge interpretation, software development, information systems, finite predicate algebra, logical methods, modeling of artificial intelligent agents, multi-agent system, machine learning, artificial intelligence.

**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. Каратаєв О.А. Проблеми повторного використання знань при проектуванні програмних систем / О.А. Каратаєв, І.Ю. Шубін // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. – Х.: ХНУРЕ. – №. 2 (24), 2023. – С. 25–34. DOI: 10.30837/ITSSI.2023.24.025
- 2. Каратаєв О.А. Метод повторного використання знань у формі логічних рівнянь. / Каратаєв О.А., Ситніков Д.Е. // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. – Х.: ХНУРЕ. – №. 3 (25). 2023. – С. 15–26. DOI:10.30837/ITSSI.2023.25.015
- 3. Karataiev O. Formal Model of Multi-Agent Architecture of A Software System Based on Knowledge Interpretation / Karataiev O., Shubin I. // Radioelectronic and Computer Systems. – Х.: National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute». – Vol. 4(2023). 2023. – P. 53–64. DOI: 10.32620/reks.2023.4.05

- 4. Karataiev O. Towards Multi-Agent Platform Development. / Karataiev O. // Комп'ютерні системи та інформаційні технології. – Хмельницький. – Хмельницький національний університет. – № 4(2024). 2024. – С. 98–106. DOI: 10.31891/csit-2024-4-12

**Наукова (науково-технічна) продукція:** технології

**Соціально-економічна спрямованість:** підвищення автоматизації виробничих процесів

**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. Шубін Ігор Юрійович
2. Igor Y. Shubin

**Кваліфікація:** к.т.н., доц., 01.05.03, 05.13.11

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1073-023X

**Додаткова інформація:**

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

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, 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. Артамонов Євген Борисович
2. Yevhen B. Artamonov

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-9875-7372

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Державне некомерційне підприємство "Державний університет "Київський авіаційний інститут"

**Код за ЄДРПОУ:** 45853942

**Місцезнаходження:** просп. Гузара Любомира, Київ, 03058, Україна

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Копп Андрій Михайлович

2. Andrii M. Kopp

**Кваліфікація:** д.філософ, доц., 122

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-3189-5623

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

**Код за ЄДРПОУ:** 02071180

**Місцезнаходження:** вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кириченко Ірина Віталіївна

2. Iryna V. Kyrychenko

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-7686-6439

**Додаткова інформація:**

[;https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=57201720724](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=57201720724);<https://orcid.org/0000-0002-7686-6439>

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

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, 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. Дудар Зоя Володимирівна

2. Z.V. Dudar

**Кваліфікація:** к.т.н., доц., 05.13.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5728-9253

**Додаткова інформація:**

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

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

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

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

## VIII. Заключні відомості

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

Смеляков Кирило Сергійович

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

Смеляков Кирило Сергійович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Іванова Олена Олександрівна

**Реєстратор**

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна