

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002048

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-05-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кінь Данило Олексійович

2. Danylo Kin

Кваліфікація: 193

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0185-2534

Вид дисертації: доктор філософії

Шифр наукової спеціальності: 193

Назва наукової спеціальності: Геодезія та землеустрій

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 193 Геодезія та землеустрій

Дата захисту: 25-06-2024

Спеціальність за освітою: 193 Геодезія та землеустрій

Місце роботи здобувача: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 21.193

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, 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:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, 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:** 36.16, 36.16.29, 36.33.19, 36.33.87

**Тема дисертації:**

1. Удосконалення методів геодезичних і картометричних обчислень у геоінформаційному середовищі
2. Improvement of methods of geodetic and cartometric calculations in the geoinformation environment

**Реферат:**

1. Кінь Д. О. Удосконалення методів геодезичних і картометричних обчислень у геоінформаційному середовищі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 193 – «Геодезія та землеустрій» (19 – «Архітектура і будівництво»). – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ. – Київський національний університет будівництва і архітектури, МОН України, Київ, 2024. Дисертаційна робота присвячена вирішенню науково-прикладного завдання підвищення точності аналітичних та числових методів геодезичних та картометричних обчислень у геоінформаційному середовищі на основі застосування строгих математичних

методів на поверхні референц-еліпсоїда без обмеження кількості членів ряду. З розвитком комп'ютерних та геоінформаційних технологій користувачі все частіше використовують цифрові моделі місцевості для проектування, виконання досліджень, моніторингу, геопросторового аналізу та прогнозування. До цього моменту всі картометричні та морфометричні характеристики об'єктів визначались на друкованих картах за допомогою графічних та інструментальних методів. Максимальна їх точність не вище 0,1 мм і більше. Щоб визначити довжину або площу територій, які займали більше двох аркушів топографічних карт, треба було передбачати підготовчі роботи, а це зумовлювало додаткові ресурси та витрати. Також слід зазначити, що всі обчислення виконувались наближеними числовими методами, а для їх спрощення використовувались готові таблиці та довідники, що забезпечувало максимальну точність не менше 1 мм. Для вирішення головних геодезичних задач в залежності від довжини лінії між точками використовували різні поверхні математичної моделі Землі (Декартова система координат, проекції, сфера, еліпсоїд тощо), що впливало на подання цієї лінії (пряма, хорда, геодезична лінія тощо) і на способи рішення геодезичних задач. Універсальний розв'язок головних геодезичних задач існував, проте він вимагав достатню кількість ітерацій та розкладання біноміального ряду Тейлора на члени 6-ого і вище порядку. Без застосування комп'ютерних технологій це можливий, але дуже трудомісткий процес, що є не ефективним на виробництві. Сучасний рівень геоінформаційних технологій дозволяє з достатньою швидкістю визначати довжини та площі об'єктів незалежно від їх розміру, перетворювати та трансформувати координати у різні дати та системи координат. Відкритим залишається питання точності цих операцій та застосування математичних моделей Землі, що є проблемним питанням цієї дисертаційної роботи. Підвищення ефективності управління територіями, ведення державних кадастрів, зокрема Державного земельного кадастру, Державного водного кадастру та Державного лісового кадастру, потребує від геоінформаційних систем точних та достовірних геопросторових даних, визначення картометричних та морфометричних характеристик геопросторових об'єктів з необхідною та достатньою точністю. Для вивчення та дослідження питання щодо точності геодезичних та картометричних операцій були проаналізовані та систематизовані етапи розвитку методів, за допомогою яких визначались метричні характеристики об'єктів на картах. Визначенні індекси точності та трудомісткості методів обчислення характеризують етапи цього розвитку і відображають процеси зменшення трудомісткості та підвищення точності обчислень, оскільки ці параметри є одними із головних в останніх дослідженнях науковців за цим напрямом. З метою уніфікації та систематизації операцій було створено реєстр геодезичних, картометричних та морфометричних обчислень відповідно до вимог стандарту ISO 19127:2019 Географічна інформація – Геодезичні коди і параметри, а також відповідні паспорти на операції та їх методи. Це дозволяє незалежно від мови програмування реалізувати функції цих обчислень у будь-якій геоінформаційній системі та системі керування базами даних. Через недостатнє документування стандартних засобів у геоінформаційних системах або взагалі відсутність таких специфікацій було розроблено методику визначення можливостей стандартних засобів ГІС, що дозволило встановити яким чином та за допомогою яких моделей виконуються геодезичні та картометричні операції у комерційних ГІС та з відкритою ліцензією. Одними із основних результатів цього дослідження є створені еталонні моделі, які порівнювались з емпіричними, що дозволило зробити висновок: геоінформаційні системи практично не містять функціоналу для обчислень на референц-еліпсоїді, окрім деяких функцій QGIS. На основі проаналізованих останніх досліджень було детально розглянуто метод Karney, у якому обґрунтовано та реалізовано використання розширеного ряду Крюгера для вирішення головних геодезичних задач на референц-еліпсоїді. Цей метод ліг в основу картометричних та геодезичних операцій, які були реалізовані у цій дисертаційній роботі.

2. Kin D. O. Improvement of methods of geodetic and cartometric calculations in the geoinformation environment – Qualification scientific work on the rights of the manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) on speciality 193 – «Geodesy and Land Management» (19 «Architecture and Construction»). – Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv. – Kyiv National University of Construction and Architecture, MES, Kyiv, 2024. The dissertation is devoted to solving the scientific and applied problem of improving the accuracy of analytical and numerical methods of cartometric and geodetic computations in geographic

information systems. As computer and geoinformation technologies develop, users are increasingly using digital models of geospatial objects for design, research, geospatial analysis and forecasting. Until now, all cartometric and morphometric characteristics of objects were determined on an analogue map using graphical and instrumental methods. Their maximum accuracy was 0.1 mm or more. To determine the length or area of territories that occupied more than two topographic map sheets, preparatory work had to be provided, which meant additional resources and costs. It should also be noted that all calculations were performed using approximate numerical methods, and ready-made tables and reference books were used to simplify them, which ensured a maximum accuracy of at least 1 mm. To solve the main geodetic problems, depending on the length of the line between the points, different surfaces of the mathematical model of the Earth (Cartesian coordinate system, projections, sphere, ellipsoid, etc.) were used, which affected the representation of this line (line, chord, geodetic line, etc.) and the methods of solving geodetic problems. A universal solution to the main geodetic problems existed, but it required a sufficient number of iterations and the decomposition of the binomial series into terms of the 6th order and higher. Without the use of computer technology, this is not possible, but a very labour-intensive process that is not effective in real-world production. The current level of geoinformation technologies allows to determine the lengths and areas of objects with sufficient speed, regardless of their size, to convert and transform coordinates into different dates and coordinate systems. The question of the accuracy of these operations and the use of mathematical models of the Earth remains open, which is the problematic issue of this dissertation. Improving the efficiency of territory management, and maintaining state cadastres, in particular the State Land Cadastre, the State Water Cadastre and the State Forest Cadastre, requires geographic information systems to provide accurate and reliable geospatial data, determine cartometric and morphometric characteristics of geospatial objects with the necessary and sufficient accuracy. To study and investigate the accuracy of geodetic and cartometric operations, the development of methods for determining metric characteristics on maps was analysed and systematised. The determined indices of rigour of calculation methods characterise the stages of this development and reflect the processes of reducing labour intensity and increasing the accuracy of calculations since these parameters are among the main ones in the latest research in this area. To unify and systematise operations, a register of geodetic, cartometric and morphometric calculations was created following the requirements of ISO 19127:2019 Geographic information - Geodetic codes and parameters, as well as the relevant passports for operations and their methods. This makes it possible to implement the functions of these calculations in any geographic information system and any geographic information system and database management system. Due to insufficient documentation of standard tools in geographic information systems or the absence of such specifications, a methodology was developed to determine the capabilities of standard GIS tools, which allowed us to establish how and with what models geodetic and cartographic operations are performed in commercial and open-licensed GIS. One of the main results of this study is the creation of reference models that were compared with the empirical one, which led to the conclusion that geographic information systems practically do not contain functionality for calculations on the reference ellipsoid, except for some functions of QGIS. Based on the analysed recent studies, the Karney method was considered in detail, which substantiated and implemented the use of the extended Kruger series for solving the main geodetic problems on the reference ellipsoid. His method formed the basis of the cartometric and geodetic operations implemented in this thesis.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** 0120U100429; 0121U113119

**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:**

- Lazorenko-Hevel N., Karpinskyi Yu. & Kin D. (2021). Some peculiarities of creation (updating) of digital topographic maps for the seamless topographic database of the Main State Topographic Map in Ukraine. *Geoingegneria Ambientale e Mineraria*, Anno LVIII, n. 1, p 19-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.19199/2021.162.1121-9041.019>.
- Karpinskyi Yu., Lazorenko N., Maksymova Yu., Kin D., Nesterenko O., Zhao H. & Borowczyk J. (2024). Geoinformation Support of the DecisionMaking Support System for the Reconstruction of Cultural Heritage Objects. *International Journal of Conservation Science*. 15(1, 2024). 119-128. DOI: 10.36868/IJCS.2024.SI.10.
- Карпінський Ю. О. Дослідження картометричних операцій в середовищі ГІС / Ю. О. Карпінський, Д. О. Кінь // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. ; головн. ред. М. М. Осетрін. - Київ : КНУБА, 2018. - Вип. 68. - С. 706-711. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/987654321/7068> (дата 09.03.2024)
- Лазоренко-Гевель, Н., Карпінський, Ю., Кінь, Д. (2021). Особливості створення (оновлення) цифрових топографічних карт для формування основної державної топографічної карти. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. I (41), с. 113-122. URL: <http://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/05/16.pdf> (дата 09.03.2024).
- Kin D. & Karpinskyi Yu. (2022). The phenomenon of topological inconsistencies of frames of map sheets during the creation of the Main state topographic map. *ISTCGCAP*. Volume 95. p. 103 – 112. DOI: <http://dx.doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.103>.
- Кінь, Д. (2023). Дослідження реалізації чисельних строгих математичних методів із заданням параметра кількості членів у ряду Тейлора. *Містобудування та територіальне планування* (84), 153-160. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.153-160>
- Кінь, Д. (2024). Щодо підвищення точності аналітичних та чисельних методів геодезичних та картометричних операцій. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. Вип. I (47), 2024. С. 149-160. DOI: [www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-47-149-160](http://www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-47-149-160)

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

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

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0122U201382

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Карпінський Юрій Олександрович
2. Yuriy Karpinskiy

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.24.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0701-1277

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, 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. Каблак Наталія Іванівна

2. Nataliya I. Kablak

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.24.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-2907-931X

**Додаткова інформація:** 55843522100

**Повне найменування юридичної особи:** Державний вищий навчальний заклад "Ужгородський національний університет"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070832

**Місцезнаходження:** вул. Підгірна, буд. 46, Ужгород, Ужгородський р-н., 88000, Україна

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Третяк Корнилій Романович

2. Kornyliy Tretyak

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.24.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5231-3517

**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

## Рецензенти

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Катусков Володимир Олексійович
2. Volodymyr O. Katushkov

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.24.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-3264-413X

**Додаткова інформація:** ;<http://orcid.org/0000-0002-3264-413X>

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

**Форма власності:** Державна

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

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зіборов Віктор Володимирович
2. Viktor Ziborov

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.24.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-4397-1782

**Додаткова інформація:** ;<http://orcid.org/0000-0003-4397-1782>;<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200090285>;<https://scholar.google.com.ua/citations?user=HX6SsqwAAAAJ&hl=ru>

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, 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**

Анненков Андрій Олександрович

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

Анненков Андрій Олександрович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Кінь Данило Олексійович

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна