

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004390

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-08-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: №323-с від 19.08.2026



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Решетняк Валентин Валентинович

2. Valentyn V. Reshetniak

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2865-8678

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'ютерні системи та мережі

Дата захисту: 05-08-2026

Спеціальність за освітою: Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 0000000000

Місцезнаходження: 00000, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14920

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, 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: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.55.01

Тема дисертації:

1. Методи та засоби оцінювання дизайну інтерфейсу мобільних додатків на основі використання технології відслідковування погляду
2. Methods and tools for evaluating mobile application interface design based on eye-tracking technology

Реферат/анотація:

1. Решетняк В.В. Методи та засоби оцінювання дизайну інтерфейсу мобільних додатків на основі використання технології відслідковування погляду. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія. – Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, 2026. Дисертацію присвячено підвищенню ефективності оцінювання зручності мобільних інтерфейсів шляхом розробки методів і програмного засобу мобільного айтрекінгу на основі фронтальної камери смартфона. Існуючі методи юзабіліті-тестування переважно суб'єктивні й не завжди відображають реальну поведінку користувачів, а застосування айтрекінгу обмежене вартістю обладнання, потребою фіксації пристрою та відсутністю цілісної методики оцінювання. У першому розділі проаналізовано сучасний стан технологій айтрекінгу: типи апаратних комплексів, мобільний і веб-камерний айтрекінг, параметри якості відслідковування, методи локалізації очей та алгоритми виявлення фіксацій (I-VT, I-DT, I-HMM). Встановлено, що жодне з наявних рішень не поєднує

мобільну платформу на базі стандартної фронтальної камери з формалізованою методикою аналізу, адаптованою до різних типів екранів. У другому розділі розроблено два методи оцінювання. Перший орієнтований на статичні екрани: систему метрик візуальної уваги, класифікацію типів екранів із пріоритетними зонами інтересу та шестиетапний процес, у якому тип екрану й склад зони інтересу визначаються до збору даних, а суб'єктивне оцінювання проводиться після кожного завдання. Другий метод орієнтований на динамічні екрани (прокручування, навігація, відео, анімація): введено часову зону інтересу (T-AOI), прив'язану до координат повного документа й тайм-кодів, і метрики охоплення та залученості; його емпіричну валідацію визначено як напрям подальших досліджень. Формалізовано правило зведення показників уваги до єдиного комплексного показника з експертними вагами. У третьому розділі описано проектування та реалізацію програмного засобу EyeSense – кросплатформеного додатка на Flutter/Dart з використанням Eyedid SDK. Реалізовано згладжування координат погляду, виявлення фіксацій методом I-DT, побудову теплових карт і маршрутів погляду, п'ятиточкове калібрування та хмарне збереження анонімізованих даних. Обробку реалізовано дворівневим конвеєром: ЕМА-буфер дискретизує сигнал із кроком 150 мс, а модифікований I-DT виділяє фіксації з мінімальною тривалістю 150 мс і порогом розсіювання 30 пікселів. У Firebase потрапляють лише анонімізовані дані (UUID, вік, стать), що відповідає вимогам платформи Prolific. У четвертому розділі проведено експеримент за участю 55 осіб віком 20–60 років, рекрутованих через Prolific, на трьох екранах: картці товару, екрані медичних результатів і навігаційній карті. Показано, що просторова ієрархія елементів є домінантним чинником розподілу уваги: вертикальне розташування елемента виявилось надійнішим предиктором його фіксації, ніж функціональна пріоритетність. Статистично значущих вікових відмінностей в об'єктивних метриках не виявлено, проте старші учасники систематично нижче оцінювали зручність (розрив 0,24–0,58 бали за п'ятибальною шкалою). Цифрова компетентність впливала на стратегію сканування: досвідченіші користувачі спершу зчитували контекстну інформацію й лише потім зверталися до СТА-елемента. На екрані товару зона знижки не отримала фіксацій у 33% учасників; на медичному екрані показник вітаміну D – у 54,5%. Сформульовано практичні дизайн-рекомендації. Наукова новизна. Вперше розроблено модель інформаційної взаємодії користувача з мобільним інтерфейсом в умовах айтрекінгу у вигляді чотирифазного циклу (сенсорна реєстрація, візуальне декодування, когнітивне інтерпретування, поведінкова реакція) з трьома інформаційними каналами, що встановлює відповідність між кожною фазою та вимірюваними показниками. Вперше розроблено метод оцінювання дизайну статичних мобільних інтерфейсів на основі фронтальної камери, набору метрик уваги та шестиетапної послідовності, який дає об'єктивну оцінку без спеціалізованого обладнання. Вперше розроблено метод оцінювання динамічних екранів на основі T-AOI, паралельної реєстрації стану інтерфейсу та розширеного набору метрик охоплення й залученості. Практичне значення полягає у створенні доступного інструментарію для оцінювання мобільних інтерфейсів без спеціалізованого обладнання. Методи та засіб EyeSense можуть використовувати UX-дослідники, розробники мобільних додатків і викладачі дисциплін із проектування інтерфейсів. Ключові слова: айтрекінг, відслідковування погляду, мобільні інтерфейси, юзабіліті, оцінювання дизайну, візуальна увага, людино-машинна взаємодія, комп'ютерний зір, нейронна мережа, глибоке навчання, аналіз зображень, машинне навчання, обробка сигналів, кластеризація, математична модель.

2. Reshetniak V.V. Methods and tools for evaluating mobile application interface design based on eye-tracking technology. – Qualifying scientific work (manuscript). Dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 123 – Computer Engineering. – Cherkasy State Technological University, Cherkasy, 2026. The dissertation addresses improving the efficiency of mobile interface usability evaluation by developing methods and a software tool for mobile eye-tracking using the smartphone's front-facing camera. Existing usability-testing methods are largely subjective and do not always reflect real user behavior, while eye-tracking is constrained by hardware cost, the need to fix the device, and the absence of an integrated evaluation methodology. The first chapter analyzes the current state of eye-tracking technology: types of hardware systems, mobile and webcam eye-tracking, tracking-quality parameters, eye-localization methods, and fixation-detection algorithms (I-VT, I-DT, I-HMM). It is established that no existing solution combines a mobile platform based on a standard front-

facing camera with a formalized analysis methodology adapted to different screen types. The second chapter presents two evaluation methods. The first targets static screens: a visual-attention metric system, a classification of screen types with prioritized areas of interest, and a six-stage process in which the screen type and AOI composition are fixed before data collection, with subjective ratings collected after each task. The second targets dynamic screens (scrolling, navigation, video, animation): it introduces the Temporal Area of Interest (T-AOI) anchored to full-document coordinates and timecodes, plus coverage and engagement metrics; its experimental validation is identified as a direction for further research. A decision rule aggregating attention metrics into a single composite index with expert weights is formalized. The third chapter describes the design and implementation of EyeSense – a cross-platform Flutter/Dart application using the Eyedid SDK. Gaze-coordinate smoothing, I-DT fixation detection, heatmap and scan-path generation, five-point calibration, and cloud storage of anonymized data are implemented. Processing uses a two-level pipeline: an EMA buffer samples the signal at 150 ms intervals, and a modified I-DT algorithm extracts fixations with a minimum duration of 150 ms and a 30-pixel dispersion threshold. Firebase stores only anonymized data (UUID, age, gender), complying with Prolific platform requirements. The fourth chapter reports an experiment with 55 participants aged 20–60, recruited via Prolific, on three screens: a product card, a medical-results screen, and a navigation map. The spatial hierarchy of elements proved the dominant factor in attention distribution: vertical position was a more reliable predictor of fixation than functional priority. No statistically significant age-related differences appeared in objective metrics, yet older participants systematically gave lower usability ratings (a gap of 0.24–0.58 points on a five-point scale). Digital competence shaped scanning strategy: more experienced users read contextual information before engaging the CTA element. On the product card the discount zone received no fixations from 33% of participants; on the medical screen the vitamin D indicator was missed by 54.5%. Practical design recommendations were formulated. Scientific novelty. For the first time, a model of user-interface information interaction under eye-tracking conditions is proposed as a four-phase cycle (sensory registration, visual decoding, cognitive interpretation, behavioral response) with three information channels, establishing correspondence between each phase and measurable metrics. For the first time, a method for evaluating static mobile interface design is developed, based on the front-facing camera, a set of attention metrics, and a six-stage sequence, providing objective assessment without specialized hardware. For the first time, a method for evaluating dynamic screens is developed, based on T-AOI, synchronized interface-state recording, and an extended set of coverage and engagement metrics. Practical significance lies in providing an accessible toolkit for mobile interface evaluation that requires no specialized hardware. The developed methods and the EyeSense software tool can be applied by UX researchers, mobile application developers, and educators in interface-design disciplines. Keywords: eye-tracking, gaze tracking, mobile interfaces, usability, design evaluation, visual attention, human-computer interaction, computer vision, neural network, deep learning, image analysis, machine learning, signal processing, clustering, mathematical model.

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:

- Reshetniak V., Faure E. Eye-tracking as a tool for researching user behavior. Computer-integrated technologies: education, science, production. 2024. № 55. С. 181–190. URL: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-55-23>
- Reshetniak V., Faure E. Eye-Tracking in mobile applications: design optimization and user behavior analysis. Sensors, devices and systems / ред.: С. Bazilo та ін. Cham, 2026. С. 374–383. URL:

https://doi.org/10.1007/978-3-032-18415-3_38. (Scopus)

- Решетняк В., Фауре Е. Мобільний айттрекінг як інструмент виявлення відмінностей у розподілі візуальної уваги: роль віку та цифрової компетентності. Measuring and computing devices in technological processes. 2026. Т. 1. С. 419–429. URL: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2026-85-51>
- Решетняк В. Сучасні технології та пристрої відслідковування погляду. Збірник тез доповідей Міжнар. наук.-практич. конфер. «Інновації та перспективні шляхи розвитку інформаційних технологій». Черкаси, 2022. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/4353>
- Решетняк В., Фауре Е. Візуалізація результатів досліджень з відслідковування погляду. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції “Інформаційна безпека та комп’ютерні технології” до 30-ти річчя кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення: тези доповідей. Кропивницький, 2023. URL: <https://kntu.kr.ua/file/content/7710/zbirnyk-tez-kb2023.pdf>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фауре Еміль Віталійович

2. Emil V. Faure

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.21

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2046-481X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, 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. Терейковська Людмила Олексіївна

2. Liudmyla O. Tereikovska

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8830-0790

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57198815503>

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойко Наталія Іванівна

2. Nataliya I. Boyko

Кваліфікація: к. е. н., доц., 08.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6962-9363

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карапетян Анаїт Радіківна

2. Anait R. Karapetian

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7412-3252

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Федоров Євген Євгенович

2. Yevhen Y. Fedorov

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3841-7373

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Бабенко Віра Григорівна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Бабенко Віра Григорівна

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Здобувач PhD

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна