Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Чайковський Максим Юрійович,
(власне ім'я, прізвище здобувача (ки))

1976 року народження, громадянин (ка) України,
(назва держави, громадянином якої є здобувач (ка))

освіта вища: закінчив (ла) у 2016 році Хмельницький національний університет
(найменування закладу вищої освіти)

за спеціальністю (спеціальностями) Комп'ютерні системи та мережі,
(за дипломом)

працює начальником
(посада)

в Хмельницькому обласному відділенні (філії) центру фізичного виховання та спорту учнів і студентів Міністерства молоді та спорту України, м. Хмельницький,
(місце основної роботи, підпорядкування, місто)

виконав (ла) акредитовану освітньо-наукову програму «Комп'ютерна інженерія» Хмельницького національного університету

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Хмельницького національного університету
(повне найменування закладу вищої освіти

Міністерства освіти і науки України, м. Хмельницький від «16» травня 2025 року № 41-ас
(наукової установи), підпорядкування (у родовому відмінку), місто)

у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Тетяни ГОВОРУЩЕНКО, доктора технічних наук, професора, декана факультету інформаційних технологій Хмельницького національного університету
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Рецензентів - Андрія НІЧЕПОРУКА, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Антоніни КАШТАЛЬЯН, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри фізики та електротехніки Хмельницького національного університету
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Офіційних опонентів - Олександра КОВАЛЕНКА, доктора технічних наук, професора, доцента кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Ігоря ЯКИМЕНКА, кандидата технічних наук, доцента, декана факультету комп'ютерних інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

на засіданні «03» липня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології
(галузь знань)

Максиму ЧАЙКОВСЬКОМУ
(власне ім'я, прізвище здобувача (ки) у давальному відмінку)

на підставі публічного захисту дисертації «МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИЯВЛЕННЯ ПОЛІМОРФНИХ ВІРУСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІБРИДНОЇ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ

СИСТЕМИ»

(назва дисертації)

за спеціальністю (спеціальностями) 123 – Комп'ютерна інженерія

(код і найменування спеціальності (спеціальностей)

.

відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Дисертацію виконано у (в) Хмельницькому національному університеті Міністерства освіти і

(повне найменування закладу вищої освіти

науки України, м. Хмельницький

(найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування, місто)

Науковий керівник (керівники) Олег САВЕНКО, доктор технічних наук, професор,

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь,

професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету

(вчене звання, місце роботи, посада)

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Дисертація містить чотири нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання системного підходу до аналізу, виявлення, класифікації, дослідження темпів поширення поліморфних вірусів, які лежать в основі гібридних мультиагентних систем виявлення поліморфних вірусів, що має істотне значення для галузі знань 12 – Інформаційні технології. Дисертація виконана державною мовою. Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації». Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 211 сторінок друкованого тексту, з них 144 сторінок основного тексту, що відповідає встановленим освітньо-науковою програмою «Комп'ютерна інженерія» Хмельницького національного університету максимальному та мінімальному обсягам основного тексту дисертації.

Здобувач має 7 наукових публікацій за темою дисертації, з них 4 статті у фахових наукових журналах України, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України категорії Б. Апробація засвідчена публікаціями 3 праць в матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій, з яких 2 праці проіндексовані у наукометричній базі Scopus.

1. Чайковський М. Комплексний підхід до виявлення та аналізу поліморфного зловмисного програмного забезпечення. *Measuring and Computing Devices in Technological Processes.* 2024. № 2. С. 42-50. DOI: https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-78-5
2. Савенко О., Чайковський М. Метод нечіткої класифікації зловмисного програмного забезпечення з використанням інтелектуального агента. *Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security*. 2024. № 3. С. 140-148. DOI: https://doi.org/10.32782/IT/2024-3-15
3. Чайковський М. Модель мультиагентної системи для виявлення поліморфних вірусів. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*. 2024. № 347(1). С. 543-547. DOI: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-347-74
4. Чайковський М. Архітектура та засоби мультиагентної системи виявлення поліморфних вірусів в комп'ютерних мережах. *Measuring and Computing Devices in Technological Processes.* 2025. № 1. С. 278–286. DOI: https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-81-34
5. Chaikovskyi M., Chaikovska I., Sochor T., Martyniuk I., Lyhun O. Comprehensive approach to the detection and analysis of polymorphic malware. *CEUR Workshop Proceedings (ISSN 1613-0073)*. 2024. Vol.3736. P.312-323. URL: https://ceur-ws.org/Vol-3736/paper23.pdf (Scopus)
6. Chaikovskyi M., Chaikovska I., Sochor T., Martyniuk I., Lyhun O. Modeling the detection process of polymorphic malware based on the Lotka-Volterra Model. *CEUR Workshop Proceedings (ISSN 1613-0073)*. 2025. Vol.3899. P. 244-253. URL: https://ceur-ws.org/Vol-3899/paper22.pdf (Scopus)
7. Чайковський М.Ю. Прогнозування кількості атак зловмисного програмного забезпечення у світі. *Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2024 : матеріали XVI всеукр. наук.-практ. конф., м. Хмельницький, 15-16 лист. 2024 р.* / Хмельницький національний університет. Хмельницький, 2024. С. 534-536. URL: https://kn.khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/18/apkn-2024-corpuspaper.pdf

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Говорущенко Тетяна Олександрівна, д.т.н., професор, декан факультету інформаційних технологій Хмельницького національного університету; Нічепорук Андрій Олександрович, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету; Каштальян Антоніна Сергіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри фізики та електротехніки Хмельницького національного університету; Коваленко Олександр Володимирович, д.т.н., професор, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету; Якименко Ігор Зіновійович, к.т.н, доцент, декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету.

Зауваження:

Нічепорук Андрій Олександрович, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету:

1. У дисертаційній роботі необхідно було б більше уваги акцентувати на найбільш важливих характеристиках та властивостях гібридних мультиагентних систем.
2. У розділі 2 автором відображена модель інтелектуального агента в структурі розробленої гібридної мультиагентної системи. Було б доцільно більше уваги приділити класифікації інтелектуальних агентів та відповідність інтелектуальних агентів «Аналіз», «Темп поширення», «Виявлення», «Класифікація», «Прийняття рішення» даній класифікації.
3. У роботі було б доцільно навести порівняння числового виміру ефективності розробленої гібридної системи виявлення поліморфних вірусів із іншими системами.
4. Було б доцільно деталізувати у додатках відображену у розділі 2 функцію винагороди (ст.83-84) для інтелектуальних агентів «Аналіз», «Темп поширення», «Виявлення», «Класифікація», «Прийняття рішення» при роботі гібридної мультиагентної системи.
5. Ст. 81 – некоректне використання термінології («цикл боротьби агента з вірусом»).
6. У дисертаційній роботі зустрічаються деякі граматичні та стилістичні помилки (таблиця 3.6 ст. 117, таблиця 3.10 ст.118).

Каштальян Антоніна Сергіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри фізики та електротехніки Хмельницького національного університету:

1. У пункті 1.3 представлено аналіз мультиагентних систем виявлення зловмисного програмного забезпечення. Доцільно було б більше уваги звернути на розгляд існуючих гібридних мультиагентних систем та особливості їх функціонування.
2. У пункті 3.1 відображений метод встановлення темпу поширення поліморфних вірусів на основі використання моделі Лотки-Вольтерра. Доцільно було б використати і певні модифікації моделі Лотки-Вольтерра.
3. У пункті 3.2. необхідно було б детальніше відобразити, чому саме запропоновано трьохетапний підхід із набором відповідних методів виявлення поліморфних вірусів.
4. У пункті 3.3. відображена реалізація методу класифікації поліморфних вірусів на основі нечіткого логічного висновку у середовищі Matlab. Але наведений приклад бази правил для показника LPV (1 рівень складності). Доцільно було б розширити і для інших рівнів складності.
5. У дисертаційній роботі зустрічаються деякі граматичні та стилістичні помилки, а також рис.4.1. Мережа з гібридною МАС (ст. 129) вимагає більшої конкретики.

Коваленко Олександр Володимирович, д.т.н., професор, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету:

1. У п 1.3. автор здійснює аналіз існуючих мультиагентних систем виявлення зловмисного програмного забезпечення. Було б доцільно навести порівняльну таблицю з перевагами та недоліками проаналізованих систем у порівнянні із розробленою автором гібридною мультиагентною системою.
2. При здійсненні нечіткої класифікації поліморфних вірусів при використанні нечіткого

логічного висновку автор для вхідних лінгвістичних змінних використовує трикутні функції належності (рис.3.11), а для вихідної – трапецієвидну (рис.3.12). Доцільною є більша деталізація обраних функцій належності.

3. У таблиці 3.12 відображена база правил для показника LPV (1 рівень складності поліморфних вірусів). Доцільно було б деталізувати базу правил і для інших рівнів складності поліморфних вірусів.

4. На рисунку 4.3 відображено алгоритм роботи запропонованої автором гібридної мультиагентної системи. Доцільно була б більша його деталізація із врахуванням принципів роботи кожного інтелектуального агента системи.

5. При визначенні ефективності роботи гібридної мультиагентної системи в розділі 4 використовується метод експертного оцінювання для визначення вагових коефіцієнтів інтелектуальних агентів гібридної мультиагентної системи. Було б доцільно у додатках відобразити приклад анкети (форми), яку заповнювали експерти.

6. Рисунок 4.1 (с.129) «Мережа з гібридною МАС» вимагає більшої деталізації її складових.

Якименко Ігор Зіновійович, к.т.н, доцент, декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету:

1. На рисунку 1.1 (с.23) відображена щорічна кількість атак ЗПЗ з 2015 по 2023 рік, також здійснено прогнозування даного показника (с.24) на 2024 та 2025 роки. Було б доцільно врахувати і статистичні дані за 2024 рік та здійснити прогнозування на 2025 та 2026 рік, що дозволило б підвищити актуальність опрацьованих статистичних даних та отриманого прогнозу.

2. У таблиці 3.2 (ст. 31) здійснено порівняння антивірусних програм стосовно використання методів виявлення та можливостей аналізу темпів поширення та класифікації поліморфних вірусів, в якій використовуються рівні: «низький», «середній», «високий», але деталізоване пояснення даних рівнів у розрізі окремих показників відсутнє.

3. У таблиці 3.1 (ст. 91) при використанні моделі Лотки-Вольтерра сформована бальна шкала для вхідних параметрів та відображено показник β. Доцільно було приділити більшу увагу, чому саме такі значення β використано.

4. У п. 3.1. «Метод встановлення темпу поширення поліморфних вірусів на основі використання моделі Лотки-Вольтерра» відображено результати 3-х експериментів для визначення оптимальної кількості методів виявлення поліморфних вірусів, які необхідно використати. На мою думку необхідно було б збільшити кількість проведених експериментів та відобразити їх результати у додатках.

5. Для розрахунку інтегрального показника ефективності гібридної МАС автором використано підхід, який передбачає розгляд його в адитивній та мультиплікативній формі (с.134-135) та визначення їх середнього значення при розрахунку показника ефективності. Доцільно було б більше уваги приділити перевагам саме даного підходу.

Звернення:

Сидор Андрій Іванович, к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри обчислювальної техніки Національного університету водного господарства та природокористування:

1. Автору доцільно було б більше звернути увагу у роботі та детальніше описати процес самонавчання гібридної мультиагентної системи.

Гнатушенко Володимир Володимирович д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»:

1. Було б доречним більше уваги зосередити на особливостях, перевагах та недоліках використання методу PLN (Probabilistic Logic Network) для виявлення поліморфних вірусів.

Волокита Артем Миколайович, к.т.н., доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»:

1. Було б доцільно більш детально відобразити взаємодію між підсистемами у розробленій гібридній мультиагентній системі виявлення поліморфних вірусів під час експериментальних досліджень, також доцільно було би розглянути ризики безпеки програмного забезпечення системи виявлення.

Результати відкритого голосування:

«За» ___5___ членів ради,

«Проти» ___0___ членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує

Максиму ЧАЙКОВСЬКОМУ

(власне ім'я, прізвище, здобувача (ки) у давальному відмінку)

ступінь/ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології

(галузь знань)

за спеціальністю (спеціальностями) 123 – Комп'ютерна інженерія

(код і найменування спеціальності (спеціальностей)

.

відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради _____ Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

(підпис) (власне ім'я та прізвище)

М.П.