

**Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувач ступеня доктора філософії Бойко Максим Володимирович, 1985 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2007 році Сумський державний університет за спеціальністю «Прикладна математика», працює старшим детективом Національного бюро в Національному антикорупційному бюро України, м. Київ, виконав акредитовану освітньо-наукову програму за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Сумського державного університету, м. Суми від 07 липня 2025 року № 0708-I, у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради - Анатолій Довбиш, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Сумського державного університету

Рецензентів -

Юлія Парфененко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Сумського державного університету

Віра Шендрик, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій Сумського державного університету

Офіційних опонентів -

Сергій Лисенко, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету

Христина Ліп'яніна-Гончаренко, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних комп'ютерних систем та управління Західноукраїнського національного університету,

на засіданні «02» вересня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» Бойку Максиму Володимировичу на підставі публічного захисту дисертації «Моделі та методи інформаційної технології інтелектуального аналізу даних для комп'ютерно-технічної експертизи електронних документів» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Дисертацію виконано у Сумському державному університеті Міністерства освіти і науки України, місто Суми.

Науковий керівник В'ячеслав Москаленко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Сумського державного університету.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису українською мовою, який містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 12 «Інформаційні технології». Дисертація оформлена згідно з вимогами, встановленими Міністерством освіти і науки України. Максимальний та мінімальний обсяг основного тексту дисертації відповідає освітньо-науковій програмі закладу відповідно до специфіки галузі знань 12 «Інформаційні технології» та спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Вимоги пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування

рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами) дотримано.

Здобувач має 9 наукових публікацій за темою дисертації, із яких 3 статті в наукових фахових виданнях України (дві з яких у виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus) і 6 публікацій у збірниках матеріалів міжнародних конференцій (дві з яких включені до міжнародної наукометричної бази Scopus) відповідно до Вимог пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами):

1. M. Boiko, V. Moskalenko, "Syntactical method for reconstructing highly fragmented OOXML files," *Radioelectronic and Computer Systems*, no. 1, pp. 166–182, 2023, doi: 10.32620/reks.2023.1.14. Стаття у науковому фаховому виданні України категорії «А», проіндексованому у базі даних Scopus.

2. M. Boiko, V. Moskalenko, and O. Shovkoplias, "Advanced file carving: ontology, models and methods," *Radioelectronic and Computer Systems*, no. 3, pp. 204–216, 2023, doi: 10.32620/reks.2023.3.16. Стаття у науковому фаховому виданні України категорії «А», проіндексованому у базі даних Scopus.

3. M. Boiko, V. Moskalenko, "Improved binary data block classification model for file carving problems," *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences*, vol. 353, no. 3.2, pp. 13–21, 2025, doi: 10.31891/2307-5732-2025-353-1. Стаття у науковому фаховому виданні України категорії «Б».

Наукові результати дисертації висвітлені у наукових публікаціях здобувача. Статті відповідають темі дисертації, обґрунтовують отримані наукові результати відповідно до мети статті, поставленого завдання та висновків, а також опубліковані не більше ніж одна стаття в одному випуску (номері) наукового видання. Усі статті мають активний ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier). Використання самоплагіату не виявлено.

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти та висловили свою думку:

Лисенко Сергій Миколайович – опонент, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету. Очевидно, що актуальність роботи, яка полягає в вирішенні задачі відновлення фрагментованих файлів електронних документів, на сьогоднішній день є надзвичайно важливою, тому що немає такої організації, яка не перейшла на цифровий документообіг і такі питання є надзвичайно важливими з точки зору як практичної сторони, так і наукових методів, які вирішують таку експертизу зокрема. Важливим фактом є те, що дисертаційне дослідження пов'язане з науковою держбюджетною роботою. Усі формулювання наукової задачі, мети та задачі дослідження є чітко поставленими. Наукова новизна була визначена чітко. Наукові положення висновки та рекомендації, викладені в дисертації, є логічно аргументованими та підтвердженими практичною реалізацією. Обґрунтованість і достовірність наукових результатів базуються на коректно сформульованих завданнях дослідження, детальному та глибокому аналізу актуальних наукових джерел, результатах реалізації інформаційної технології карвінгу файлів електронних документів з високим рівнем фрагментації. Всі ми бачили, що практичне значення одержаних результатів також надзвичайно важливе і ступінь реалізації дуже високий. Важливо відмітити те, що здобувач продемонстрував свої наукові результати в трьох статтях, які входять до фахових видань, у шістьох публікаціях за результатами міжнародних конференцій, також роботи, які представлені до переліку фахових видань, є в базі Scopus. Робота гарно апробована на міжнародних науково-технічних конференціях. Структура, мова та стиль викладання зазначеної дисертації відповідає вимогам до оформлення дисертацій, затверджених наказом МОН. Разом з тим хочу зачитати певні зауваження, які в мене виникли при знайомстві з

роботою: 1) у роботі не надано достатньо аргументації на користь вибору нейромережових моделей (рисунок 2.1 на сторінці 60, рисунок 3.7 на сторінці 90) і не деталізовано, яким чином визначалися значення гіперпараметрів нейромереж; 2) Деякі рисунки (наприклад, рисунок 4.2 на сторінці 120) мають низьку роздільну якість – було б варто їх збільшити, щоб була більше читабельність; 3) у переліку джерел присутні певні застарілі джерела 2006-го, 2007-го, 2011-го років. Вказані роботи досить фундаментальні, однак є децю новіші аналоги і можна було використати новіші джерела; 4) в описі програмної реалізації інформаційної технології карвінгу файлів електронних документів зазначено, що спочатку відбувається класифікація секторів меншого розміру, потім більшого. Ми щойно отримали відповідь на це питання. Таким чином, зазначені зауваження істотно не впливають на зміст роботи та не знижують її наукову новизну та практичну цінність. Таким чином, дисертаційна робота Бойка Максима «Моделі та методи інформаційної технології інтелектуального аналізу даних для комп'ютерно-технічної експертизи електронних документів» є завершеною науковою працею, що спрямована на отримання нових науково обґрунтованих теоретичних та експериментальних результатів, які в сукупності є значними для підвищення ефективності карвінгу файлів електронних документів із високим рівнем фрагментації. Таким чином, я роблю висновок, що Бойко Максим заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Додам, що я вже звертав увагу на актуальність досліджуваних питань. І дійсно потрібно такі питання вирішувати, оскільки лавиноподібна кількість інформації, яка може бути серед електронних документів, яка може бути фрагментованою тощо, вимагає негайної експертизи і відновлення такої інформації. Як на мене, здобувач надзвичайно чітко підмітив необхідність вирішення цієї задачі і за допомогою саме наукових, не тільки практичних методів цю задачу вирішив. Щодо наукової новизни, то варто зробити такий хайлайт, що вперше розроблено моделі ідентифікації фрагментів файлів на основі багатосарових згорткових нейронних мереж із введенням додаткового відгалуження класифікатора з регулятором простору ознак та відновленням гіперсферичних контейнерів класів, що дозволяє підвищити точність показників класифікації блоків бінарних даних та виявляти блоки даних файлів нецільових типів. Також важливо відзначити, що удосконалено модель класифікації блоків бінарних даних за рахунок введення адаптерів, що підлаштовуються на маржинальний ентропії, оціненій на виході нейромережі під час тестування, що дозволило підвищити точнісні характеристики класифікатора на зразках блоків даних, що є мало представленими в навчальній вибірці. Отримали подальшого розвитку методи реконструкції файлів OOXML за рахунок впровадження синтаксичних методів аналізу внутрішньої будови, що забезпечує ефективний пошук фрагментів саме такого типу файлів у нерозподіленому просторі та відновлення цілісної структури файлів цього типу. Серед недоліків, але я б їх не назвав недоліками, тому що сьогодні всі ці питання уже і моїми колегами піднімалися саме про вибір напрямку методів розв'язування задач: їх можна розв'язувати дуже великою кількістю способів. Єдине, що можна залучати новітні моделі штучного інтелекту, які можуть робити це автоматизовано, але це знову ж таки предмети нових досліджень. Можливо, подальших досліджень, які буде пан Максим проводити і всі недоліки, які було мені видно, я вже озвучив.

Ліп'яніна-Гончаренко Христина Володимирівна – опонент, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних комп'ютерних систем та управління Західноукраїнського національного університету. Сьогодні у воєнний час і в умовах постійного кібертиску саме якість цифрової експертизи визначає долю навіть звичайних кримінальних проваджень, від корупційних справ до розслідування кібератак. Тема дисертації пана Максима про карвінг фрагментованих файлів та інтелектуальний аналіз бінарних даних потрапляє саме в цю таку больову точку наших правоохоронних і експертних інституцій. Це не лише науковий інтерес, це питання доказової бази, справедливості суду і кіберстійкості держави в тому числі. Дисертація має чітку логіку повністю відповідає вимогам: від огляду і формалізації задачі до методів, експериментів і програмної реалізації.

В основі – повний ланцюжок карвінгу фрагментованих електронних документів, ідентифікація блоків бінарних даних, реконструкція та відновлення вмісту з особливим фокусом на OOXML. Також запропоновано неймережеві класифікатори блоків бінарних даних із додатковою гілкою класифікатора, що дисциплінує ось цей простір ознак. Це дало відчутний приріст і точність там, де зазвичай просідають такі моделі та неоднорідний, рідкісний або шумний фрагмент, та навіть на блоках нецільових типів файлів. Автор не просто підкрутив гіперпараметри моделі, а ввів механізм адаптації під час тестування за сигналом невизначеності моделі. Як наслідок, краще розпізнавання рідкісних класів без дорогого донавчання всієї мережі. Автор не обмежився класичним чорним ящиком і описав онтологію карвінгу і детальні функціональні моделі як самого процесу відновлення, так і оптимізації гіперпараметрів моделі. Це важливо для тиражування рішень у державних установах. Також є готовий інструмент, який уже використовується в Експертній службі МВС і НАБУ. Наукові результати схвалені Науковою радою Експертної служби МВС та рекомендовані до методичних матеріалів щодо дослідження документів Microsoft Office і їх метаданих. Як на мене, це ключовий маркер практичної цінності взагалі для України, для експертизи документів, наприклад, у корупційних справах чи певних кіберінцидентах, там, де другого шансу на відновлення даних може просто не бути. Окремо зазначу, що частина завдань виконувалася в межах держбюджетної теми про резильєнтність систем штучного інтелекту для захисту кіберфізичних систем. Тобто це фрагмент системної державної відповіді на нові кіберзагрози. Для університетів і експертних центрів це дає ще й базу для навчання нових кадрів, проте є декілька недоліків. Дозвольте я їх більш детально зачитаю, які я знайшла в роботі: 1) Це те, що в роботі приділено недостатньо уваги опису датасетів, які використовувалися під час досліджень, щ я запитувала вже під час питань; 2) вважаю, що в роботі можна було б більш детально пояснити, до яких пір навчати базові моделі; 3) у роботі не розглянуто часову та обчислювальну складність, що є важливим за умов обмежених ресурсів, оцінка продуктивності моделей і методів заслуговує на окрему увагу. 4) деякі рисунки 3.1, 3.2, 3.3 мають підписи англійською мовою, що не відповідає загальній стилістиці; 5) у роботі теж є незначні орфографічні та пунктуаційні помилки; 6) також на одному з етапів методу реконструкції файлів OOXML використовується відтворення дерева XML з метою валідації розархівованого потоку даних – вважаю, що було б корисним розглянути інші варіанти валідації даних; 7) у рамках програмної реалізації було б корисним додати, які локальні елементи файлів не виявилися можливим реконструювати. Однак незважаючи на ці несуттєві зауваження, вони не зменшують наукову цінність дисертаційної роботи пана Максима, тому я вважаю, що дисертаційна робота Бойка Максима Володимировича «Моделі та методи інформаційної технології інтелектуального аналізу даних для комп'ютерно-технічної експертизи електронних документів» відповідає як обраній спеціальності, так встановленим вимогам пунктів 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р. з відповідними змінами, а її автор – Бойко Максим Володимирович – заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Парфененко Юлія Вікторівна – рецензент, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Сумського державного університету. Хочу сказати декілька слів. У дисертації Бойка Максима Володимировича вирішується актуальна задача карвінгу файлів електронних документів із високим ступенем фрагментації на персональних комп'ютерах користувачів за умов відсутності метаданих файлових систем. Хочу зазначити, що ця задача має науково-практичне значення, є актуальною. І безумовно її вирішення дозволяє підвищити стійкість від кібератак. Здобувачем були отримані нові наукові результати. Зокрема, для ідентифікації фрагментів файлів автором було вперше представлено моделі на основі багатошарових згорткових нейронних мереж із введенням

додаткового відгалуження класифікатора, а також було запропоновано вдосконалення таких моделей за рахунок введення адаптерів, підлаштованих на маржинальній ентропії, оцінених на виході нейромережі під час тестування. Також на етапах кластеризації та реконструкції файлів електронних документів, здобувачем було запропоновано метод, в основі якого лежить використання особливостей внутрішньої структури файлів цільових типів. Тому дисертація містить наукові результати, які є обґрунтованими, а також знайшли відповідні практичні впровадження. Зазначена дисертація виконана на достатньо високому рівні, матеріал викладено достатньо повно, в логічній послідовності. Хочеться зазначити декілька незначних зауважень: 1) у роботі було б більш доцільно пояснити відмінності між форматами OOXML та DOCX – це дозволило б глибше зрозуміти специфіку опрацювання OOXML-формату документів; 2) також у дисертаційній роботі відсутній аналіз впливу результатів класифікації фрагментів на загальну ефективність запропонованої інформаційної технології; 3) також у постановці задачі не конкретизовано, який рівень фрагментації вважається високим у межах даного проведеного дослідження. Озвучені зауваження є незначними, вони не знижують загальну цінність дисертації та одержаних наукових результатів. Отже загалом підсумовуючи, зазначаю, що в цілому дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, у результаті якого отримано нові обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати в галузі 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Дисертація відповідає вимогам, що висуваються до дисертації доктора філософії, а її автор – Бойко Максим Володимирович – заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Шендрік Віра Вікторівна – рецензент, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій Сумського державного університету. Дисертаційна робота Бойка Максима Володимировича містить нові науково обґрунтовані результати в галузі 12 «Інформаційні технології». У дисертації розв'язано науково-прикладне завдання підвищення ефективності карвінгу файлів електронних документів із високим рівнем фрагментації. Підходи, запропоновані здобувачем, передбачають зокрема використання моделей і методів машинного навчання, застосування технік із врахуванням внутрішньої структури та/або вмісту складних типів файлів тощо. У рамках інформаційної технології карвінгу файлів електронних документів із високим рівнем фрагментації дисертантом створено програмний продукт, здатний класифікувати блоки бінарних даних за типами, реконструювати файли документів OOXML та/або їх вміст, проводити пошук пропущених фрагментів фрагментованого файлу, а також визначати документи OOXML, які походять із одного першоджерела. У роботі використовуються сучасні методи дослідження. Результати дисертації опубліковані у наукових фахових виданнях та повністю відображають всі заявлені пункти наукової новизни. Незважаючи на в цілому високий рівень роботи, є невеличкі зауваження, які я хотіла б відмітити. Перше – звісно присутні невеликі граматичні і стилістичні помилки в оформленні дисертаційної роботи. Але на мій погляд невеликим, але все ж таки недоліком є те, що в більшості своїх досліджень автор спирається без перевірки на дослідження попередників, тобто при визначенні архітектури моделей вибираються тільки базові архітектури і ніяк не обґрунтовується вибір, а тільки тим, що так робили попередники. Також і розподіл на кількість класів у просторі ознак вибирається, як це робилося в базовому дослідженні, на яке спирається здобувач. Тобто робота, можливо, потребувала би більше експериментальної перевірки деяких попередніх положень, на які вона спиралася. Але це дослідження опубліковані в вагомих рецензованих виданнях, які пройшли перевірку науковою спільнотою світового рівня, тому в принципі їм можна довіряти. Ці зауваження вважаю незначними. Дисертаційна робота за своїм науковим рівнем, практичною цінністю, змістом і оформленням відповідає вимогам Порядку, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, а її автор – Бойко

Максим Володимирович – заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Довбиш Анатолій Степанович – голова разової спеціалізованої вченої ради, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Сумського державного університету. Колеги, дозвольте і мені висловити свою думку щодо дисертаційної роботи, яку ми обговорюємо. Безумовно, я її підтримую. Робота є актуальною та відповідає як за формальними, так і змістовними вимогами, за змістом відповідає всім вимогам до дисертації доктора філософії. Варто підкреслити, що ця дисертаційна робота є сучасною, оскільки має інтелектуальну складову. У роботі прослідковується ідея метакласифікатора. Здобувачем фактично створено, так би мовити, гібридну модель з використанням штучних нейронних мереж, яка поєднує в собі деяким способом так звані біонічний структурний підхід із біонічним функціональним підходом. Це є дійсно дуже актуально. Це наступний рівень, який дозволяє усунути всі недоліки, які зараз існують як для тих же штучних нейронних мереж, у тому числі й згорткових. Тому я однозначно підтримую і вважаю, що дисертація Бойка Максима Володимировича є завершеною науково-дослідною роботою зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», а сам автор заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Максиму Бойку ступінь доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради



 Анатолій Довбиш