

Отримано  
06.01.2025  
Голові спеціалізованої  
вченої ради  
ДФ 26.133.078  
Ф.Т.Н., проф. М.В. Коршун

Голові спеціалізованої вченої ради  
ДФ 26.133.078 у Київському столичному  
університеті імені Бориса Грінченка  
доктору технічних наук, професору,  
професору кафедри інформаційної  
та кібернетичної безпеки імені  
професора Володимира Бурячка  
Київського столичного університету  
імені Бориса Грінченка  
КОРШУН Наталії Володимирівні

### ВІДГУК

офіційного опонента **НАЗАРКЕВИЧ Марії Андріївни**, доктора технічних наук, професора, професора кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка» на дисертацію **Іосіфова Євгена Анатолійовича «Методи та засоби забезпечення безпечного розпізнавання та параметризації результатів обробки голосової інформації»** подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 125 Кібербезпека

#### **Актуальність теми дисертації.**

У епоху стрімкого розвитку цифрових технологій та глобальної комунікації, обробка природної мови та розпізнавання мовлення стають фундаментальними компонентами сучасних інформаційних систем. Зростаючі обсяги аудіоданих вимагають ефективних та безпечних методів їх обробки. Особливо це актуально для державних органів та підприємств критичної інфраструктури, де точність та швидкість обробки інформації безпосередньо впливають на прийняття критично важливих рішень. Крім того, в умовах зростання кібератак та порушень конфіденційності, питання захисту голосової інформації набувають особливої гостроти.

**Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному: достовірність наукових результатів підтверджується приведеними даними в третьому розділі дисертації. Приведені в додатках вихідні програмні коди дозволяють пересвідчитися в правильності проведених симуляцій та відтворити моделі для практичного застосування. Обґрунтованість результатів можна прослідкувати за допомогою наведених симуляцій. Нажаль, відсутні впровадження результатів в патентах на винаходи чи корисні моделі. Підтвердженням новизни та актуальності слугує впровадження результатів наукової роботи в навчальний процес кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.**

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Іосіфова Є. А. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 12 Інформаційні технології та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми 125 Кібербезпека.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у інженерно-технологічний науковий напрям.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Іосіфова Є. А. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

#### **Мова та стиль викладення результатів**

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Робота характеризується послідовністю та доступністю при викладенні матеріалу. Стиль мовлення грамотний та з доречним використанням загальноприйнятої термінології, в тому числі, термінів та скорочень

англійською мовою. Приведення англійських абревіатур разом із перекладом на українську мову в «Переліку скорочень, визначень та умовних позначень» дозволяє легко орієнтуватися в термінології.

Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 214 сторінок.

У вступі зазначені актуальність теми наукової роботи; зв'язок роботи з актуальними науковими програмами, планами та темами; мета та завдання дослідження; об'єкт, предмет та методи дослідження; наукова новизна отриманих результатів; особистий внесок; апробація результатів тощо.

В першому розділі проаналізовані методи розпізнавання голосової інформації, розглянуто еволюцію технологій природної мови, описано сучасні методи, такі як рекурентні нейронні мережі та трансформери, досліджено підходи до автоматичного розпізнавання мови, а також сформульоване наукове завдання та підходи до навчання моделей.

В другому розділі досліджено підходи до підвищення безпеки та ефективності розпізнавання голосової інформації і запропоновано метод автоматизованого конвеєра для створення навчальних даних, представлено способи покращення розпізнавання багатомовних емоцій та близькоспоріднених мов, обговорено обмеження та ризики цих методів.

В третьому розділі запропоновані методи підвищення точності обробки природної мови для інформаційної безпеки, включаючи сегментацію неформатованого тексту, розпізнавання багатомовних емоцій через перенесення між мовами та підвищення точності для близькоспоріднених мов.

Загальні висновки підсумовують результати наукового дослідження та вказують, як запропоновані методи та моделі вирішують наукові завдання.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

#### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи**

Наукові результати дисертації висвітлені у 9 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 4 статті у наукових виданнях, включених на дату

опублікування до переліку наукових фахових видань України; 5 публікацій у наукових виданнях проіндексованих у базі даних Scopus, з яких одна стаття у виданні, віднесеному до третього квартиля (Q3), і одна стаття у виданні, віднесеному до четвертого квартиля (Q4), відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports. Також результати дисертації були апробовані на 6 наукових фахових конференціях. А також 2 розділи у колективних монографіях у співавторстві з науковим керівником, проіндексованих у базі Scopus.

Наукові публікації здобувача виконані на високому науковому рівні. Порушення принципів академічної доброчесності в публікації не було виявлено.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

#### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

В науковій роботі виявлені наступні основні зауваження:

1. Рішення представляти обчислювальні структури у вигляді орієнтованих ациклічних графів згадується лише частково, слід зазначити, як це впливає на дизайн конвеєра та які переваги це надає. Не обговорено можливість застосування конвеєра до інших мов та доменів, а також як метод може бути адаптований для інших мов із обмеженими навчальними ресурсами.

2. Опис використання структури DataFrame та включених у неї стовпців недостатньо розкритий, тому додавання прикладу DataFrame допомогло б краще зрозуміти структуру даних.

3. Висновки до другого розділу зосереджені на досягненнях, але не надають критичної оцінки або напрямки для подальших досліджень.

4. Не розглянуто питання попередньої обробки тексту (в розділі 3.2), такі як токенізація, нормалізація, видалення стоп-слів чи обробка чисел, що може впливати на результати. Відсутнє порівняння з іншими існуючими методами сегментації неформатованого тексту, що ускладнює оцінку ефективності запропонованих підходів.

5. Не проведено аналізу можливого перенавчання моделей в розділі 3.3, а також не розглянуто методи регуляризації або валідації для запобігання цьому. А також не приділена увага до обчислювальних витрат, детальних характеристик апаратного забезпечення та його впливу на час навчання та прогнозування.

6. Відсутній статистичний аналіз результатів в розділі 3.3 і не проведено тестування на статистичну значущість відмінностей між моделями та наборами даних. Також не завадило б провести аналіз впливу кількості емоцій на продуктивність моделі, як вона перенавчається при збільшенні кількості класів. Не обговорено балансування класів емоцій у наборах даних, чи рівномірно вони представлені для забезпечення об'єктивності моделі.

В розділі 3.4 не висвітлена можливість застосування методу до інших задач, таких як діалектна ідентифікація або розпізнавання акцентів, що могло б розширити значущість роботи.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

### **Висновок про дисертаційну роботу**

Вважаю, що дисертаційне дослідження здобувача ступеня доктора філософії Іосіфова Є. А. на тему «Методи та засоби забезпечення безпечного розпізнавання та параметризації результатів обробки голосової інформації» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для кібербезпеки. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в пп. 6–9 «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 р. №44.

Здобувач Іосіфова Є. А. заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 125 Кібербезпека.

**Офіційний опонент:**

професор кафедри  
інформаційних систем та мереж  
інституту комп'ютерних наук  
та інформаційних технологій  
Національного університету  
«Львівська політехніка»,  
д.т.н., професор

Марія НАЗАРКЕВИЧ

Підпис д. т. н., професора  
Назаркевич М.А. засвідчую.  
Вчений секретар  
Національного університету  
«Львівська Політехніка»  
к. т. н., доцент



Роман БРИЛИНСЬКИЙ

М.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року