

## **РЕЦЕНЗІЯ**

на дисертаційну роботу  
Міщенко Людмили Дмитрівни

на тему **«Метод розпізнавання фейкових новин у мережі інтернет на основі  
обробки природної мови»**,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань **12 – Інформаційні технології**  
за спеціальністю **123 – Комп'ютерна інженерія**

### **Актуальність теми дисертації.**

У дисертаційній роботі розглянуто актуальну науково-прикладну проблему оперативного розпізнавання та маркування фейкових новин за обмеженою апіорною інформацією для вирішення завдання оперативного виявлення фейків та нейтралізації їх негативного впливу шляхом маркування в умовах значного обсягу, високої щільності потоку та обмеженості змісту окремого повідомлення. Проведено аналіз заходів інформаційного та інформаційно-психологічного впливу (ІПсВ). Встановлено, що об'єктами такого впливу можуть бути громадяни, окремі категорії населення, керівники різних рівнів, а цілями ІПсВ можуть бути зміна думок, настроїв та спонукання до дій. Залежно від цих складових вплив може мати різні масштаби, форми, методи і засоби. Проаналізовано різні способи реалізації такого впливу і визначено, що найпоширенішими та найефективнішими є розповсюдження оманливої інформації через фейкові новини. Досліджено, що засобами поширення фейків є короткі інформаційні повідомлення та публікації, що поширюються переважно через електронні медіа, такі як новинні сайти, соціальні мережі та інформаційні канали у месенджерах. Формами фейків можуть бути текстові та голосові повідомлення природною мовою, зображення та відео, проте переважна більшість фейків поширюється у форматі текстових повідомлень природною мовою. Виявлено, що більшість традиційних підходів до виявлення фейків базується на комплексному застосуванні головних груп індикаторів, що дає лише апостеріорний результат на рівні спростування та не відповідає принципам оперативності – швидкості реакції: фейки поширюються і досягають своєї мети до їх нейтралізації. Визначено конкретні процеси для оперативного та комплексного вирішення завдань розпізнавання та маркування фейкових новин. Таким чином, актуальність тематики дисертаційного дослідження полягає у вирішенні задачі оперативного розпізнавання фейкових



новин в умовах їх значної кількості, високої щільності потоку даних та обмеженості змісту окремого повідомлення.

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

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Розроблено метод оперативного розпізнавання фейкових новин за обмеженою апіорною інформацією, який базується на комплексному синергетичному поєднанні процесів обробки природної мови: частотного аналізу токенів тексту коротких інформаційних повідомлень; удосконаленого способу контент-аналізу фейкових новин; бінарної класифікації повідомлень за удосконаленим Naive Bayes класифікатором та функцією ранжування BM25. Метод вирізняється реалізацією процесу навчання на динамічно поновлюваній множині коротких інформаційних повідомлень з достовірних джерел. Це забезпечує вирішення задачі оперативного розпізнавання фейків із достатньою точністю для їх бінарного маркування в умовах значної кількості, щільності потоку та обмеженості за змістом окремого повідомлення.

2. Удосконалено спосіб контент-аналізу фейкових новин, що базується на використанні схеми навчання без вчителя. Спосіб вирізняється використанням динамічно змінюваного за переліком джерел і змістом контенту DataSet масиву з достовірних джерел, за яким формується словник для розпізнавання фейків. Це забезпечує оперативне формування ознак фейків з урахуванням значної динаміки змін їх стилю та сфери за коротким змістом повідомлення.

3. Удосконалено спосіб бінарної класифікації та маркування фейкових новин, якій базується на використанні Naive Bayes класифікатора та функції ранжування BM25 та відрізняється адаптивним вибором параметрів функції ранжування за експериментальними даними, отриманими як результат частотного аналізу новин з достовірних джерел. Це забезпечує отримання прийнятної точності маркування фейків на динамічно поновлюваній множині коротких інформаційних повідомлень.

4. Отримано подальший розвиток інформаційної технології оперативного розпізнавання фейкових новин за обмеженою апіорною інформацією, яка базується на впровадженні розробленого у ході досліджень методу. Технології вирізняється можливістю розпізнавання і бінарного маркування фейків на пристроях із низькою продуктивністю, енергоспоживанням та із тимчасовою відсутністю доступу до глобальних інформаційних мереж. Це дозволяє із високою стійкістю формувати бінарну оцінку із маркування фейків для споживачів з критичними умовами доступності.



Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі обчислювальної техніки КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках ініціативних НДР «Високопродуктивні комп'ютерні системи та мережі: теорія, методи і засоби апаратної та програмної реалізації» та «Організація обчислень в розподілених обчислювальних системах та мережах що масштабуються».

Отже, в дисертаційній роботі поставлено наукове завдання – підвищення оперативності розпізнавання та маркування фейкових новин за обмеженою апіорною інформацією – 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 Міщенко Л.Д. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми 123 – Комп'ютерна інженерія.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям 123 – Комп'ютерна інженерія.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Міщенко Людмили Дмитрівни 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.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації 236 сторінок.

У вступі дисертації окреслено завдання оперативного виявлення фейкових повідомлень в умовах постійного зростання їх кількості та інтенсивності потоку. Розкрито наукову новизну, зв'язок роботи з науковими програмами та планами, мету, завдання, об'єкт, предмет та методи дисертаційного дослідження.

У першому розділі дисертаційної роботи оглянуто та зроблено аналіз методів і засобів розпізнавання фейкових новин у мережі Інтернет. Визначено поняття "фейкова новина" та обґрунтовано проблематику їх ідентифікації за різними ознаками. Розглянуто різні методи розпізнавання, такі як аналіз джерела й автора новини, аналіз стилю письма та візуального контенту, а також



теорії поширення фейкових новин. Значна увага приділяється методам комп'ютерного аналізу текстових даних з використанням технологій NLP та їх обмеженням. Окремо розглянуто статистичні методи аналізу текстових даних, включаючи частотний аналіз токенів і класифікацію текстів. Надано огляд відомих інформаційно-аналітичних ресурсів для розпізнавання оманливої інформації. Обґрунтовано проблематику дослідження дисертаційної роботи та сформовано основні завдання для подальшого дослідження.

У другому розділі дисертаційної роботи розглянуто методи розпізнавання фейкових новин у мережі Інтернет. Обґрунтовано поєднання процесів обробки природної мови для оперативного розпізнавання фейкових новин, проаналізовано технології автоматичного аналізу текстових даних та визначенню комплекс ознак фейкових новин. Розглянуто удосконалення способу контент-аналізу для оперативного розпізнавання фейкових новин. Основні етапи запропонованого методу охоплюють попередню обробку текстів новин, включаючи токенізацію, стемінг, векторизацію текстових даних та виокремлення особливостей фейкових новин під час семантичного і синтаксичного аналізу. Описано формалізацію визначення статистичної міри важливості слів TF-IDF для векторизації текстових даних, удосконалення способу бінарної класифікації та маркування текстових даних на основі класифікатора Naive Bayes та функції ранжування BM25. Розглянуто засоби збору та обробки вхідних текстових даних, проблеми девіації даних для моделей NLP та методологію оцінки ефективності методу розпізнавання фейкових новин. Обґрунтовано вибір апаратного забезпечення для проведення експериментів, зокрема для пристроїв з низькою продуктивністю й енергоспоживанням.

У третьому розділі дисертаційної роботи розроблено метод розпізнавання фейкових новин у мережі Інтернет. Описано розробку моделі для оперативного розпізнавання фейкових новин. Розглянуто етапи попередньої обробки текстових даних для реалізації цієї моделі, зокрема наповнення та оновлення бази даних перевіреними новинами, упорядкування зібраних текстових даних, формування змістовних токенів із текстових даних та заголовків правдивих статей, а також обґрунтовано вибір алгоритму стемінгу текстових даних. Удосконалено спосіб бінарної класифікації та маркування фейкових новин із використанням класифікатора Naive Bayes та функції ранжування BM25. Проведено аналіз підвищення ефективності класифікації та маркування фейкових новин за допомогою контентного аналізу, а також підвищення точності бінарної класифікації з використанням класифікатора Naive Bayes. Описано розробку та реалізацію програмних засобів для оперативного розпізнавання фейкових новин у мережі Інтернет, а також оперативного



розпізнавання фейкових новин на пристроях із низькою продуктивністю та енергоспоживанням.

У четвертому розділі дисертаційної роботи проаналізовано результати використання методу розпізнавання фейкових новин у мережі Інтернет. Сформовано набори даних для проведення експериментів. Проведено аналіз ефективності застосування способу оцінки важливості слів з використанням оптимізованих параметрів функції ранжування BM25 та оцінено ефективність способу контентного аналізу із набором маркерів достовірності для фейкових новин. Описано ефективність використання класифікатора Naïve Bayes для підвищення точності бінарної класифікації та маркування новин. Представлено результати експериментів та доведення достовірності отриманих результатів, зокрема порівняння з відомими рішеннями на основі TensorFlow. Вказано обмеження методу розпізнавання фейкових новин на основі NLP та можливості його донавчання. Висвітлено переваги та потенційні недоліки запропонованого методу, а також надано пропозиції щодо його подальшого розвитку.

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 7 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 1 стаття у виданнях, віднесених до першого — третього квартилів (Q1—Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Також результати дисертації були апробовані на 3 наукових фахових конференціях.

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

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

#### **1. Зауваження до оформлення роботи:**

- На рисунках 2.2 та 3.5 зображено модель процесу токенизації текстів новин та компоненти програмної моделі NLP реалізації методу. Водночас не зрозуміло, в якій нотації виконані дані діаграма.

#### **2. Робота зосереджена на розпізнаванні фейкових новин у мережі інтернет на новинних порталах та соціальних мережах. У той же час не приділено уваги особливостям розпізнавання в різноманітних месенджерах.**



3. Метод розпізнавання фейкових новин оснований на статистичних методах ранжування токенів BM25 та векторизації текстів з TF-IDF. Такий підхід не враховує контекстну близькість слів, тому варто було б перевірити роботу методу на основі Word2Vec векторизації чи BERT моделі. Також в роботі не приділено уваги використанню великих мовних моделей, що потенційно могло б дати якісно нові результати.
4. В роботі не приділено увагу дослідженню структури фейкових новин. Слова в фейкових новинах можуть мати різну вагу в залежності від розташування на початку, в середині чи кінці новини. В той же час використаний в розробленому методі TF-IDF векторизатор не враховує порядок та розташування слів у тексті, що унеможливило подальше його використання для дослідження структури новин.
5. Дисертація не містить достатньо відомостей про можливості масштабування запропонованого рішення та його ефективність при обробці надвеликих масивів даних. Аналіз масштабованості допоміг би оцінити, наскільки розроблений метод здатен обробляти великі потоки новин та працювати під великим навантаженням.
6. Дослідження ефективності методу перевірено на новинах англійською та українською мовами. У той же у дисертації варто було б приділити увагу створенню процедури адаптації методу та програмного забезпечення для використання для текстів різних мов. Крім того в обмеженнях використання розробленого методу варто вказати мовні групи, для яких даний метод може бути застосований.
7. У розробленому методі використано Naïve Bayes класифікатор. У той же час варто було б перевірити ефективність методу з використанням більш сучасних методів машинного навчання, наприклад Random Forest, SVM, Logistic Regression.

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 дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Міщенко Людмили Дмитрівни на тему «Метод розпізнавання фейкових новин у мережі Інтернет на основі обробки природної мови» 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 Інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною



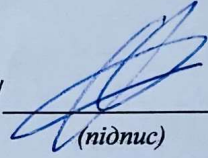
цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Міщенко Людмила Дмитрівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія.

**Рецензент:**

доцент кафедри інформатики та  
програмної інженерії, Національний  
технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського», к.т.н., доц.



/  /  
(підпис)

«12» серпня 2024 року

