

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки України  
24 квітня 2024 року № 578

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

Здобувач ступеня доктора філософії Стецик Олексій Андрійович 1996 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2020 році Київський національний університет імені Тараса Шевченка за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Комп'ютерні науки».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Київського національного університету будівництва і архітектури від «31» травня 2024 року №22, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Олена Веренич, доктор технічних наук, професор, професор кафедри управління проектами Київського національного університету будівництва і архітектури,

Рецензентів - Олександр Терентьев, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури,  
Тетяна Гончаренко, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури,

Офіційних опонентів - Володимир Гнатушенко, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»,  
Юрій Андрашко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри системного аналізу та теорії оптимізації Ужгородського національного університету

на засіданні «30» серпня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології Стецику Олексію Андрійовичу на підставі публічного захисту дисертації «Інтелектуальна високонавантажена розподілена система обробки даних в соціальних мережах» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

Дисертацію виконано у Київському національному університеті будівництва і архітектури.

Науковий керівник Світлана Теренчук, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в тому, що:

вперше розроблено:

- модель НМКТуСН, що є нейронною мережею для класифікації тексту у стрічці новин на основі модифікації гібриду згорткової нейронної мережі та двосторонньої мережі довгої короткочасної пам'яті, яка ефективно поєднує архітектурні рішення, оптимізовані гіперпараметри та натреновані наперед векторні вбудовування слів за допомогою нейромереж з трансформер архітектурою, для того, щоб класифікувати текст ефективно та швидко;
- метод зменшення ефекту «бульбашки» через диверсифікацію стрічки новин, який

ґрунтується на класифікації розробленою нейромережею новин за конкретними дискусійними категоріями, і подальшій кластеризації текстів в цих дискусійних категоріях; запропонований метод диверсифікації стрічки новин, сприяє більш тонкому ознайомленню з різними точками зору, щодо дискусійної категорії;

удосконалено:

- метод виявлення спаму і пропаганди, за рахунок тренування НМКТуСН, в напрямку отримання балансу між точністю і швидкістю класифікації;
  - архітектуру системи соціальних мереж в напрямку наближення швидкості класифікацій текстів і генерації диверсифікованої стрічки новин до режиму реального часу, шляхом комбінації масштабованих технологій і натренованої НМКТуСН;
- набули подальшого розвитку:
- концепція створення гібридних систем, що заснована на моделях штучного інтелекту та машинного навчання в напрямку обробки даних для отримання чистішого і різноманітнішого середовища в соціальних мережах.

Здобувач має 6 наукових публікацій за темою дисертації, із них 2 статті, опубліковано у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 1 – періодичному науковому виданні іншої держави, що входить до ЄС, а також 3 тез доповідей на наукових конференціях:

1. Стецик О.А., Теренчук С.А. (2021) Порівняльний аналіз архітектур нереляційних баз даних. Управління розвитком складних систем. № 47. С. 78–82. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.47. (*Index Copernicus International Google Scholar*).
2. Mazurenko, R., Stetsyk, O. (2022). Intelligent Management of Traffic Flows in Large Cities. ACeSYRI - International Workshop on Modern Experience for PhD students and Young Researchers November 14-18, 2022, pp. 40-41, book of abstract, Zilina, Slovakia.
3. Stetsyk, O., Pasiaka, P., Yeremenko, B. (2023). Designing an Effective System Architecture for Detecting Propaganda and Spam in Social Media News Feed. 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology October 2 – 6, 2023, Kharkiv, Ukraine DOI 10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312932 (*Scopus*).
4. Yeremenko, B., Mazurenko, R., Stetsyk, O., Buhrov, A. (2023). Intelligent Management of Traffic Flows in Large Cities. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure, 2023, Part F1379, pp. 33–42 DOI 10.1007/978-3-031-25863-3\_4 (*Scopus*).
5. Stetsyk, O. & Terenchuk, S. (2024). Model development of the system for avoiding echo chambers in social networks. Management of Development of Complex Systems, 57, 77–82, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2024.57.77-82. (*Index Copernicus International Google Scholar*).
6. Poliakov, M., Stetsyk, O., Yeremenko B. (2024) Modeling of the System for the Electronic Estimation of Adolescents' Special Abilities. – IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), 15 - 17 May, 2024, Astana, Kazakhstan.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

– **Веренич Олена Володимирівна**, доктор технічних наук, професор кафедри управління проектами Київського національного університету будівництва і архітектури. Оцінка позитивна без зауважень.

– **Терентьєв Олександр Олександрович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. У розділі 2 в моделі класифікації, що запропонована у дисертації, на рис.2.10 використано функцію активації, яка використовується при бінарній класифікації, тому незрозуміло як ця модель застосовується при вирішенні задачі багатокласової класифікації текстів у 4-му розділі.

2. У розділі 3 в 3.3 запропоновано архітектуру системи, практичним застосуванням якої має бути соціальна мережа. На мою думку, варто було б оцінити у якому хмарному провайдері (Amazon, Azure чи GCP) найдешевше запустити цю систему.

3. У розділі 3 в 3.4 сервіс для післяобробки постів отримує повідомлення від брокера повідомлень Кафка, але не зрозуміло, що відбуватиметься, якщо сервіс для післяобробки

постів не встигатиме в реальному часі обробляти повідомлення, які потрапили в брокер повідомлень Кафка.

4. Дисертаційне дослідження сконцентроване на роботі з англійсько мовними текстами, хоча було б цікаво побачити як запропонована система виконує цю обробку текстів, написаних російською та українською мовами.

– **Гончаренко Тетяна Андріївна**, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій, Київського національного університету будівництва і архітектури. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. У вступі недостатньо чітко визначена актуальність роботи, а висновки до розділів потребують розширення і уточнень.

2. У роботі зроблено акцент на точності та швидкодії класифікації текстів. Було б добре застосувати техніку квантизації для нейронних моделей та оцінити наскільки це б вплинуло на швидкодію та точність.

3. У архітектурі системи соціальної мережі використано нереляційну базу даних Кассандра. Існують і інші бази даних (наприклад Монго), які теж мають властивість масштабування. На мою думку, потрібно було навести більш змістовну аргументацію, чому обрано зазначений тип бази даних.

4. У роботі описано сервіс користувачьких операцій, який між користувачем і даним сервісом знаходиться балансувальник навантаження, який має балансувати навантаження між сервісами користувачьких операцій. Не зрозуміло, як масштабується сам сервіс користувачьких операцій при великому напливі користувачів.

5. Потребує уточнення питання щодо апробації матеріалів дисертації в частині «Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації» абстракту і «Апробація результатів дисертації» вступу роботи, які містить різний перелік конференцій.

6. У роботі присутні незначні друкарські, граматичні та стилістичні помилки.

– **Гнатушенко Володимир Володимирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. На жаль автором чітко не сформульовано, зокрема у висновках по роботі, ЯКА САМЕ важлива науково-прикладна задача розв'язана в дисертаційному дослідженні. На жаль, висновки написані в стилі анотації і недостатньо відображають досягнення мети дослідження, яку поставив перед собою автор.

2. Висновки до розділів також потребують доопрацювання. Їх бажано б було закінчувати фразою: «Основні наукові результати розділу опубліковані в працях автора [...]». Посилання на власні праці автора дало б змогу легко пересвідчитися у виконанні вимоги щодо обов'язкової публікації основних результатів дисертації.

3. З тексту роботи не зрозуміло, чи буде система доступною і чи зможе працювати в режимі реального часу при оновленні сервісів, авторизації, операцій користувача.

4. Поза увагою залишені питання числової стійкості та необхідних обчислювальних ресурсів розроблених автором моделей та методів при їхній комп'ютерній реалізації.

5. Є зауваження і питання до окремих результатів роботи. Так, з рис. 3.3 не зрозуміло, яким чином дані з об'єктного сховища S3 обробляються сервісами, на яких знаходяться класифікатори на основі нейронних мереж. На рис. 4.5 і 4.6 видно, що кількість епох навчання нейромережі, запропонованої в дисертаційній роботі, дорівнює 5-ти і 10-ти, відповідно, але не зрозуміло, чому для тренування нейромереж було використано саме таку кількість епох.

6. Формула 4.4 визначає не F-міру, як вказано в дисертації, а F1-міру. При цьому слід зауважити, що F-міра враховує повноту та влучність із різними коефіцієнтами і є узагальненням F1-міри.

7. В ряді місць матеріали дисертації переобтяжені необов'язковою загальновідомою інформацією, яку можна було вилучити або винести у додатки. В тексті дисертації зустрічаються невдалі формулювання, друкарські помилки та стилістичні вади (наприклад, після рис. 4.2 йде рис.4.4, є неузгодженість та/або помилки опису змінних у формулах другого розділу, зокрема (2.16)-(2.19) і т.і.).

– **Андрашко Юрій Васильович**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри системного аналізу та теорії оптимізації Ужгородського національного університету. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. Висновки дослідження сформовано як коротку анотацію отриманих результатів відповідно до поставлених задач для досягнення мети. Проте у висновках відсутня стисла інтерпретація результатів а також кількісні та якісні порівняльні оцінки результату. Також слід зауважити, що мета не є сумою задач.

Задачі – це шлях до досягнення мети, а мета – це те, до чого треба дійти, вирішуючи задачі. Тому у висновках слід обґрунтувати досягнення мети дослідження.

2. В розділі 2.3 описана модель нейронної мережі для класифікації тексту у стрічці новин, яка містить понад 6 мільйонів параметрів, проте в дослідженні не вказано чому обрано саме таку кількість шарів. Доцільно було б дослідити як впливає зміна архітектури мережі, наприклад вилучення шарів ConvMaxpooling чи зміна довжини вектору в мережі довготривалої короткочасної пам'яті, на точність та швидкість моделі.

3. В розділі 3.4, описано архітектуру системи соціальної мережі, реалізація якої передбачає використання мікросервісів, Kafka, Amazon S3, СУБД Postgresql та СУБД Cassandra, проте в роботі не вказані результати тестування системи (чи її прототипу) яке б підтвердило «генерацію диверсифікованої стрічки новин до режиму реального часу», що заявлено в науковій новизні одержаних результатів.

4. В розділі 4 описано результати тестування розробленої та навченої моделі нейронної мережі для класифікації тексту у стрічці новин для задач класифікації спаму та пропаганди, а також для кластеризації дискусійних текстів. Із наведених результатів не зрозуміло які саме тексти використано при визначенні точності моделі, проте певний опис тестових наборів даних вказано в описі моделі в розділі 2. Вважаю, що опис тестових даних було б доцільно перенести в розділ 4. Також варто було б вказати статистичні дані тестових наборів даних, зокрема середню мінімальну та максимальну довжину текстів в наборі.

Результати відкритого голосування:

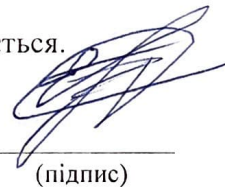
«За» 5 членів ради,

«Проти» немає членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Стецику Олексію Андрійовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради



Олена ВЕРЕНИЧ

(підпис)

*Підпис проф. Веренич ОВ заавідуно!*  
*Секретар Вченої ради КНУБА*  
*Жел - / м.с. Криштоф*



Директор департаменту  
атестації кадрів вищої кваліфікації

Світлана Криштоф