



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з наукової роботи  
Національного університету  
«Львівська політехніка»  
д.т.н., проф. Іван ДЕМИДОВ

« 11 » червня 2024 р.

## **Висновок**

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації  
«Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень вступників ЗВО України»  
здобувача наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю  
126 «Інформаційні системи та технології» (галузь знань 12 «Інформаційні технології»)  
Зуб Христини Віталіївни  
наукового семінару кафедри  
соціальних комунікацій та інформаційної діяльності**

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

Швидкий прогрес інформаційних та комунікаційних технологій є важливим явищем, зокрема в контексті діяльності закладів вищої освіти. Враховуючи високий рівень соціальної, економічної та інноваційної відповідальності закладів вищої освіти, кожен з напрямів діяльності закладів освіти повинен підтримуватись та вдосконалюватись за допомогою інформаційних технологій. Одним з таких напрямів є вступна кампанія.

Свідомий вибір вступника сприятиме його високій мотивації та успішності, що є ціллю ЗВО, та формуванню якісних фахівців для економіки країни. Окрім цього впровадження ефективних інформаційних технологій може посилити конкурентну позицію закладу на ринку освітніх послуг. Водночас, вступна кампанія є складним і важливим процесом для вступників. Великий обсяг правил прийому, створення нових освітніх програм та недостатній рівень знань у вступників для усвідомленого вибору створюють ризик невизначеності та хибних рішень. Наслідками можуть бути занадто висока, чи навпаки низька популярність освітніх програм, низька мотивація та академічна успішність студентів, що призводить до безробіття, або працевлаштування не за фахом і знижує рейтинг ЗВО.

З огляду на складність процесу, умови прийняття рішень та обсяг даних, які необхідно опрацювати, використання інформаційних технологій забезпечить вступникам можливість моделювати та аналізувати необхідну інформацію. Це дозволить закладам вищої освіти привернути увагу потенційних вступників та популяризувати освітні програми, що сприятиме підвищенню іміджу закладу та його конкурентоспроможності.

Сьогодні вступникам закладів вищої освіти України бракує можливостей для прийняття обґрунтованого рішення щодо вибору освітньої програми, яка найкраще відповідає їхнім інтересам, із запропонованого переліку. Отже, існує потреба розширити ці можливості шляхом розроблення нових та вдосконалення існуючих інформаційних технологій з урахуванням особливостей процесу вступу до закладів вищої освіти України.

### **2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри**

Дисертацію виконано на кафедрі соціальних комунікацій та інформаційної діяльності

Національного університету «Львівська політехніка». Тематика дисертаційної кваліфікаційної роботи відповідає науковому напрямку «Управління процесами соціальних комунікацій в глобальному інформаційному просторі» кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності.

### **3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів**

Аналіз структури та змісту дисертаційної роботи та наукових праць, що опубліковані автором, дозволяє стверджувати, що усі наукові та практичні результати отримані ним особисто і повною мірою опубліковані та апробовані.

У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, автору належать: аналіз особливостей вступної кампанії ЗВО; аналіз сучасного стану систем підтримки прийняття рішень вступників ЗВО; дослідження ефективності використання інструментарію штучного інтелекту для інтелектуального аналізу даних вступної кампанії; модель інформаційної системи підтримки прийняття рішень вступників ЗВО; технології збору та опрацювання даних для подальшого інтелектуального аналізу на їхній основі; технологія надання розширених рекомендацій вступнику на основі сумісного застосування колаборативної фільтрації та фільтрації на основі вмісту; удосконалений двоетапний метод класифікації даних на основі сумісного використання ймовірнісної нейронної мережі та стекінгового об'єднання машини опорних векторів.

**4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій** ґрунтується на наукових методах дослідження та використанні сучасних наукових джерел інформації та результатів сучасних суміжних досліджень, які представлені у наукометричних базах даних Scopus та Web of Science.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації, повністю обґрунтовано теоретичним аналізом та результатами практичного використання. Основні підходи та принципи, які забезпечують достовірність і обґрунтованість досліджень, базуються на системному та об'єктивному підході до досліджень; зборі та аналізі даних з різних джерел, що дозволяє отримати об'єктивні результати, які можуть бути перевірені та підтверджені.

**5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру**

У дисертаційній роботі розв'язано актуальне науково-прикладне завдання в галузі інформаційних систем та технологій – підвищення рівня обізнаності вступників закладів вищої освіти України щодо вибору освітніх програм відповідно до їхніх інтересів на основі розроблення нових та вдосконалення існуючих моделей, методів та інформаційних технологій підтримки прийняття рішень щодо вибору освітніх програм з урахуванням особливостей процесу вступу до ЗВО України. Отримано такі нові наукові результати:

- вперше розроблено модель інформаційної системи підтримки прийняття рішень вступників ЗВО яка, на відміну від вже існуючих, використовує поєднання методу надання рекомендацій та удосконаленого методу передбачення успішності вступу, що підвищує рівень обізнаності вступників ЗВО України відповідно до їхніх інтересів;

- набуло подальшого розвитку використання технології надання розширених рекомендацій вступнику на основі сумісного застосування колаборативної фільтрації з використанням архівних даних вступної кампанії та освітніх даних, та фільтрації на основі вмісту з використанням кластерів ключових слів освітніх програм, що дало змогу розширити перелік альтернативних освітніх програм, які відповідають інтересам вступника;

- удосконалено двоетапний метод класифікації даних за рахунок заміни класифікатора на основі машини опорних векторів на другому етапі методу на стекінгове об'єднання чотирьох класифікаторів на основі машини опорних векторів із різними ядрами та

агрегуванням результатів їхньої роботи логістичною регресією, що дозволило підвищити точність тестових даних під час розв'язання завдання передбачення успішності вступу до ЗВО.

#### **6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації**

Основні положення дисертації опубліковано у 12 наукових працях, з яких: 4 статті у наукових фахових виданнях України з технічних наук, 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави, яка індексується у наукометричних базах Scopus та Web of Science (віднесена до Q2), та 7 праць – у матеріалах і тезах конференцій та форуму.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Зуб Х., Жежнич П. Бустингові методи машинного навчання для прогнозування успішності вступу абітурієнтів ЗВО України. *Computer systems and information technologies*. 2023. № 1. С. 84–90. URL: <https://doi.org/10.31891/csit-2023-1-11>
2. Зуб Х. В., Жежнич П. І. Аналіз ефективності вступної кампанії закладів вищої освіти України та способів її підвищення шляхом впровадження інформаційних технологій. *Вісник Вінницького Політехнічного Інституту*. 2022. № 3. С. 52–59. URL: <https://DOI.org/10.31891/csit-2023-1-11>
3. Зуб Х. В., Жежнич П.І. Огляд сучасного стану систем підтримки прийняття рішень абітурієнтів закладів вищої освіти. *Міжнародний науково-технічний журнал «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія»*. 2022. № 53(1), С. 28–36. URL: <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2022-53-1-28-36>.
4. Зуб Х. Оцінювання шансів вступу вступником ЗВО на основі моделі стекінгового об'єднання машини опорних векторів. *Наукові записки. Українська академія друкарства*. 2021. Вип. 2, №. 63. С. 168–176. URL: <https://doi.org/10.32403/1998-6912-2021-2-63-168-176>.

Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави, яка індексується у наукометричних базах Scopus Web of Science та віднесена до Q2:

5. Zub K., Zhezhnych P., Strauss C. Two-Stage PNN–SVM Ensemble for Higher Education Admission Prediction. *Big Data and Cognitive Computing*. 2023. Vol. 7, no. 2. P. 83. URL: <https://doi.org/10.3390/bdcc7020083>

Статті, що опубліковані в наукових періодичних виданнях інших держав що включені до наукометричних баз:

6. Zub K., Zhezhnych P. Performance Evaluation of ML-based Classifiers for HEI Graduate Entrants. *CEUR Workshop Proceedings : Proceedings of the International Workshop of IT-professionals on Artificial Intelligence (ProfIT AI 2021)*, Kharkiv, Ukraine, September 20-21, 2021. Vol. 3003. P. 92–99. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3003/short3.pdf>
7. Zhezhnych P., Zub K., Berezko O., Shilinh A. A Comparison of Machine Learning Algorithms for Prediction Higher Education Institution's Entrants Admissions. *Advances in Artificial Systems for Logistics Engineering*. Cham : Springer International Publishing, 2021. Vol. 82. P. 171–179. DOI: 10.1007/978-3-030-80475-6\_17
8. Zhezhnych, P., Berezko, O., Zub, K., Demydov, I. Analysis of Features and Abilities of Online Systems and Tools Meeting Information Needs of HEIs' Entrants. *International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks*, 2020. Vol. 2616. P. 76–85. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2616/paper7.pdf>

Публікації у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій:

9. Зуб Х. Рекомендаційна система для абітурієнтів закладів вищої освіти з використанням освітніх даних. *Інформація, комунікація, суспільство 2023 : матеріали 12-ї Міжнародної наукової конференції ICS-2023, 18-23 травня 2023, Львів : Видавництво Львівської*

політехніки, 2023. С. 172–173. URL: [https://skid.lpnu.ua/wp-content/uploads/2023/05/ICS2023\\_Proceedings.pdf](https://skid.lpnu.ua/wp-content/uploads/2023/05/ICS2023_Proceedings.pdf)

10. Зуб Х. Рекомендаційні інформаційні системи як засіб підтримки прийняття рішень вступників ЗВО України. Інформація, комунікація, суспільство 2022 : матеріали 11-ї Міжнародної наукової конференції ICS-2022, 19-21 травня 2022, Україна, Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. С. 49–50. URL: [http://skid.lpnu.ua/wp-content/uploads/2022/05/ICS2022\\_Proceedings.pdf](http://skid.lpnu.ua/wp-content/uploads/2022/05/ICS2022_Proceedings.pdf)
11. Zub K. Application of support vector machine method for prediction HEI entrants' admission success. 10th International Youth Science Forum 'Litteris et Artibus'. 2021. URL: <https://nauka.international/lea-2021/application-support-vector-machine-method-prediction-hei-entrants-admission-success>
12. Зуб Х. Аналіз освітніх веб-ресурсів задоволення інформаційних потреб абітурієнта ЗВО України. Інформація, комунікація, суспільство 2021: матеріали 10-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2021, 20–22 травня 2021 року, Україна, Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. С. 15–16. URL: [http://ics.skid-lp.info/ics\\_2021.pdf](http://ics.skid-lp.info/ics_2021.pdf)

**Висновок про повноту опублікування основних положень дисертації.** Опубліковані роботи відображають основні положення дисертації. Аналіз їх змісту свідчить, що усі результати є повністю опубліковані та апробовані.

**7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо, зокрема:**

- International Workshop of IT-professionals on Artificial Intelligence (ProfIT AI 2021), Kharkiv, Ukraine, September 20-21, 2021.
- International Conference on Artificial Intelligence and Logistics Engineering (ICAILE 2021), Kyiv, Ukraine, January 22 - 24, – 2021.
- The 2nd International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN 2020), Lviv, Ukraine, May 21, 2020.
- XII Міжнародна наукова конференція «Інформація, комунікація, суспільство - 2023» (ICS-2023), Львів, Україна, 18-20 травня, 2023.
- XI Міжнародна наукова конференція «Інформація, комунікація, суспільство – 2022» (ІКС-2022), Львів, Україна, 19–21 травня, 2022.
- 10th International Youth Science Forum «Litteris et Artibus» Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна, 25-27 листопада, 2021.
- X Міжнародна наукова конференція «Інформація, комунікація, суспільство – 2021» (ІКС-2021), Львів, Україна, 20–22 травня, 2021

**8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати**

Результати дисертаційної роботи можуть бути впроваджені та використані при викладанні навчальних дисциплін як окремих розділів лекційних курсів або в циклах лабораторних робіт. Зокрема, результати можуть бути застосовані для викладання таких дисциплін: «Інтелектуальний аналіз даних», «Розроблення сайтів», «Інтернет-технології та ресурси», «Основи інформаційних технологій» «Комп'ютерні технології опрацювання інформації» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

**9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані**

Розроблена технологія сумісного використання колаборативної фільтрації та фільтрації

на основі вмісту забезпечує надання розширеного спектру рекомендацій освітніх програм вступнику до закладу вищої освіти України.

Розроблені технології збору та опрацювання архівних даних вступної кампанії, описів освітніх програм, освітніх даних студентів, дають змогу реалізувати методи колаборативної фільтрації, фільтрації на основі вмісту та передбачення успішності вступу до ЗВО.

Використання удосконаленого двоетапного класифікатора забезпечило підвищення точності його роботи на тестових даних на 2,9 %, порівняно з точністю за існуючим методом під час розв'язання задачі передбачення успішності вступу до ЗВО. Враховуючи мале значення похибки роботи вдосконаленого методу його можна використовувати на практиці в контексті проведення вступної кампанії до ЗВО.

Розроблена архітектура інформаційної системи підтримки прийняття рішень забезпечила можливість використання колаборативної фільтрації та фільтрації на основі вмісту для надання розширеного спектру рекомендацій освітніх програм вступнику та вдосконаленого класифікатора для передбачення успішності вступу. Така архітектура передбачає застосування агентів попереднього опрацювання даних, що покладені в основу роботи цих методів, що дає змогу планувати, опрацьовувати та аналізувати набори даних відповідно до потреб конкретного ЗВО.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка та використано під час виконання наукової складової міжнародного проєкту Erasmus+ «Відкриті практики, прозорість та доброчесність для сучасної вищої школи» (OPTIMA, 618940-EPP-1- 2020-1-UA-EPPKA2-SBHE- JP), що підтверджено відповідними актами.

#### **10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення**

Дисертація складається з анотації, змісту, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Дисертація в цілому має логічну структуру, яка визначається метою та етапами вирішення поставлених завдань.

Мова та стиль дисертації характеризуються цілеспрямованістю та прагматизмом, ясністю і смисловою завершеністю. Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України, зокрема наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та містить усі необхідні структурні елементи.

**У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.**

**11. З урахуванням зазначеного, на науковому семінарі кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності ухвалили:**

**11.1.** Дисертація Зуб Христини Віталіївни «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень вступників ЗВО України» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання підвищення рівня обізнаності вступників закладів вищої освіти України щодо вибору освітніх програм відповідно до їхніх інтересів на основі розроблення нових та вдосконалення існуючих моделей, методів та інформаційних технологій підтримки прийняття рішень вибору освітніх програм з урахуванням особливостей процесу вступу до ЗВО України, що має важливе значення для галузі *12 Інформаційні технології*.

**11.2** Основні наукові положення, методичні розробки, висновки та практичні рекомендації, викладені у дисертаційній роботі, логічні, послідовні, аргументовані, достовірні, достатньо обґрунтовані. Дисертація характеризується єдністю змісту.

**11.3** У 12-ти наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 4 статті у наукових фахових виданнях України та 4 статті у наукових

періодичних виданнях інших держав, які входять до міжнародних наукометричних баз та 4 тези матеріалів конференції.

11.4 Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, зі змінами).

11.5 Дисертація є результатом самостійних досліджень, не містить елементів фальсифікації, компіляції, плагіату та запозичень, що констатує відсутність порушення академічної доброчесності. Використання текстів інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

11.6 З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Зуб Х.В. дисертація «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень вступників ЗВО України» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	22 (двадцять два)
проти	-	0 (немає)
утримались	-	0 (немає)

Головуючий на науковому семінарі  
кафедри  
зав. кафедри соціальних комунікацій та  
інформаційної діяльності, к.т.н., доцент



Олександр МАРКОВЕЦЬ

Рецензенти:

доцент кафедри соціальних  
комунікацій та інформаційної  
діяльності, к.т.н, доцент



Юрій СЕРОВ

доцент кафедри соціальних  
комунікацій та інформаційної  
діяльності, к.т.н, доцент



Роман ГОЛОЦУК

Відповідальний у ННІ за атестацію PhD  
доцент кафедри автоматизованих  
систем управління,  
к.т.н., доцент



Анатолій БАТЮК

"11" червня 2024р.

---