

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка»
доктору технічних наук, професору
Наталії ШАХОВСЬКІЙ

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри
інформаційно-обчислювальних систем і управління
Західноукраїнського національного університету,
Комара Мирослава Петровича

на дисертаційну роботу Зуб Христини Віталіївни
«Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень вступників
ЗВО України»

подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 12 «Інформаційні технології»
та спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

Актуальність теми дисертаційної роботи. Впровадження та вдосконалення інформаційних технологій сьогодні є актуальним завданням у різних напрямках діяльності закладів вищої освіти. Так, застосування найбільш ефективних методів та засобів, що відповідають потребам як самого закладу освіти так і вступників, може сприяти підвищенню рівня результативності вступної кампанії та її належному інформаційно-комунікаційному супроводу.

У різні періоди вступної кампанії усі зацікавлені у вступі можуть стикатись із певною невизначеністю у прийнятті рішень щодо освітньої програми. Враховуючи об'єм даних, їхню доступність, особливості процесів та терміни опрацювання даних, впровадження інформаційних технологій з метою підтримки прийняття рішень дасть змогу вступникам моделювати та аналізувати необхідну інформацію. Тут важливо позбавити вступників наявних обмежень відповідно до їхніх інформаційних потреб у прийнятті рішення щодо вибору освітніх програм, забезпечити можливість аналізу та обробки потрібних даних. Це дасть змогу розширити знання вступників про освітні програми та допоможе здійснити свідомий та виважений вибір освітньої програми. Такий вибір, що

відповідає інтересам та поставленій меті вступника, є, водночас, і цілєю закладу вищої освіти в межах проведення вступної кампанії, тож потребує необхідної підтримки, зокрема з використанням інформаційних технологій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційної кваліфікаційної роботи відповідає науковому напрямку «Управління процесами соціальних комунікацій в глобальному інформаційному просторі» кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Національного університету «Львівська політехніка».

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни. Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- 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 задачі передбачення успішності вступу до ЗВО.

Достовірність та обґрунтованість наукових положень та висновків, сформульованих у дисертаційній роботі, базується на достатньо детальному

аналізі сучасних джерел відповідно до чітко поставлених завдань дослідження, використанні сучасних методів дослідження, теоретичному розгляді наукових положень, результатах експериментальних досліджень, а також проявляється у якісному та аргументованому формулюванні висновків. Висновки та практичні рішення, отримані у роботі, коректні, достатньо обґрунтовані й можуть бути рекомендовані до використання.

Оцінка змісту дисертації та дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертація є завершеною дослідницькою роботою, яка містить анотацію, вступ, 4 розділи, висновки, список літератури та додатки. Зміст дисертації та результати досліджень викладено логічно, аргументовано та стисло. Структура роботи є логічною та відповідає визначеній меті та завданням.

У *вступі* обґрунтовано актуальність дисертаційного дослідження, подано мету та завдання, визначено наукову новизну та практичну цінність отриманих в роботі результатів, подано дані про апробацію та публікацію результатів дисертаційної роботи.

У *першому розділі* подано аналіз основних понять та принципів проведення вступної кампанії в закладах вищої освіти України, а також особливостей процесу прийняття рішень вступниками. Також в першому розділі достатньо широко виконано аналіз сучасних вітчизняних веб-ресурсів, відкритих веб-ресурсів закордонних університетів, сучасних наукових досліджень та методів і засобів підтримки прийняття рішень вступників закладів вищої освіти відповідно інформаційних потреб вступників. На основі проведеного аналізу в розділі сформовано основні завдання дослідження та вимоги до інформаційної технології підтримки прийняття рішень вступників закладів вищої освіти України.

З метою підвищення рівня обізнаності вступників закладів вищої освіти України щодо вибору освітніх програм відповідно до їхніх інтересів у *другому розділі* подано розроблену модель інформаційної системи підтримки прийняття рішень вступників. В розділі обґрунтовано вибір методів надання рекомендації освітніх програм та методів машинного навчання для вирішення задачі

передбачення успішності вступу до закладів вищої освіти. Також для надійної оцінки та інтерпретації отриманих результатів визначено та обґрунтовано основні метрики для оцінювання результатів роботи класифікаторів на основі машинного навчання. В розділі також розроблено технології збору та опрацювання наборів даних для можливості проведення подальшого аналізу на їхній основі для надання рекомендацій освітніх програм та передбачення успішності вступу до закладів вищої освіти України.

У *третьому розділі* розроблено компоненти інформаційної системи підтримки прийняття рішень вступників закладів вищої освіти, а саме: компоненти для надання рекомендацій альтернативних освітніх програм та компоненти передбачення успішності вступу. З метою надання релевантних рекомендацій вступнику, в роботі розроблено процедури опрацювання освітніх даних та даних описів освітніх програм. Для застосування методології машинного навчання під час розв'язання задачі передбачення успішності вступу проведено збір та опрацювання архівних даних вступної кампанії, вибрано та обґрунтовано використання методів визначення важливих для аналізу атрибутів цих даних. Удосконалено двоетапний метод класифікації даних на основі сумісного використання ймовірнісної нейронної мережі та стекінгового об'єднання машини опорних векторів з чотирьома різними ядрами.

У *четвертому розділі* розроблено архітектуру інформаційної системи підтримки прийняття рішень вступників ЗВО яка, на відміну від існуючих використовує поєднання методу надання рекомендацій на основі колаборативної фільтрації та фільтрації на основі вмісту, та удосконаленого методу передбачення успішності вступу. Здійснено апробацію результатів надання рекомендацій вступникам та оцінку рівня охоплення освітніх програм у наборі даних для надання рекомендацій. Також подано результати попереднього опрацювання набору даних для удосконаленого класифікатора, експериментальне порівняння ефективності роботи існуючого інструментарію машинного навчання та існуючого двоетапного методу машинного навчання для розв'язання поставленої задачі.

У висновках сформульовано основні результати дисертаційної роботи. У додатках представлено акти впровадження та додаткові матеріали.

Дисертаційна робота є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів. Дисертаційного дослідження подано логічно та послідовно. В роботі використано сучасну наукову та професійну термінологію, точні відомості та факти, а також формально-логічний спосіб викладу матеріалу. Відображення отриманих результатів характеризується точністю, ясністю та стислістю.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення одержаних результатів дисертаційної роботи полягає в тому, що розроблена інформаційна технологія дає змогу розширити спектр послуг з підтримки прийняття рішень для вступників закладів вищої освіти щодо вибору освітніх програм, які відповідають їхнім інтересам.

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», що підтверджено відповідними актами.

Повнота викладу результатів дисертаційної роботи. Зокрема, результати 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.

Таким чином, наукові результати, описані в дисертаційній роботі, повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача. Кількість публікацій, їх повнота та обсяг у достатній мірі відображають особистий внесок автора і відповідають

вимогам, що висуваються до дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи. Загальне враження від дисертаційної роботи є позитивним. Проте, варто виділити деякі недоліки та зауваження, зокрема:

1. Практичною цінністю роботи є те, що розроблена інформаційна технологія дає змогу розширити спектр послуг з підтримки прийняття рішень для вступників закладів вищої освіти щодо вибору освітніх програм, які відповідають їхнім інтересам. Проте, в роботі не акцентовано на тому, яким чином можливе використання результатів дослідження іншими закладами вищої освіти України.

2. У підрозділі 3.3.2 зазначено, що «у цій роботі використовувалася модифікована у версія формування ймовірностей, яка забезпечує врахування незбалансованості вибірки даних». Проте доречно було зазначити як саме враховується така незбалансованість.

3. В основі роботи удосконаленого методу прогнозування покладено принцип розширення вхідних даних задачі. Проте зазвичай, кількість незалежних параметрів намагаються скоротити. В тексті роботи варто було б навести чіткіше обґрунтування використаного авторкою підходу.

4. Підрозділи 4.2.2 та 4.2.3 містять результати роботи колаборативної фільтрації та фільтрації на основі вмісту. Проте, варто було надати більше порівняльних прикладів роботи цих методів.

5. Для кращого розуміння результатів порівняння ефективності роботи удосконаленого методу класифікації даних інтерпретацію результатів його роботи варто було візуалізувати окремим графіком.

Висновки щодо дисертаційної роботи в цілому.

Зазначені зауваження не є принциповими, істотно не впливають на зміст дисертаційної роботи, не знижують її наукової та практичної цінності, та можуть розглядатись як рекомендації до подальших наукових досліджень та

впровадження отриманих результатів на практиці. Вміст дисертаційного дослідження та його оформлення відповідають чинним вимогам Міністерства освіти і науки України.

Представлена дисертаційна робота Зуб Христини Віталіївни «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень вступників ЗВО України» є завершеною науковою працею та містить науково обґрунтовані результати.

Одержані наукові та практичні результати є значущими для галузі інформаційних технологій. Тема та зміст дисертаційної роботи відповідають спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

Враховуючи актуальність теми дисертаційної роботи, достатній рівень обґрунтованості наукових положень, новизну та практичну цінність отриманих результатів, повноту викладу в наукових працях та відсутність порушень академічної доброчесності, вважаю, що Зуб Христина Віталіївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри
інформаційно-обчислювальних
систем і управління
Західноукраїнського
національного університету



Мирослав КОМАР

Підпис	<i>Мирослав Комар</i>
Завіряю:	<i>А. Сесенко</i>
НАЧАЛЬНИК ЗАГАЛЬНОГО ВІДДІЛУ	