

## **ВІДГУК**

**офіційного опонента доктора технічних наук, професора, завідувача  
кафедри управління проєктами**

**Київського національного університету будівництва і архітектури**

**Бушуєва Сергія Дмитровича**

**на дисертаційну роботу Дубаса Юрія Віталійовича**

**«Рекомендаційна система формування індивідуальних навчальних  
траєкторій студентів ІТ-спеціальностей», представлену на здобуття  
наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 124 - системний  
аналіз**

**Актуальність теми дисертації та її зв'язок з науковими програмами,  
планами, темами**

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої наукової задачі – створенню інструментів для надання рекомендацій при формуванні індивідуальної освітньої траєкторії студентами ІТ-спеціальностей. Своєчасність та актуальність дослідження визначається гострою необхідністю у автоматизації процесів забезпечення індивідуальних підходів до здобуття студентами необхідних компетентностей. Актуальність поглибленого вивчення цієї теми викликана низкою соціальних чинників, що стимулюють реформування вищої школи та використанні системного підходу до реалізації цих процесів, зокрема індивідуалізації навчального процесу у закладах вищої освіти, що може забезпечити відповідність якості підготовки фахівців новим соціальним і професійним реаліям.

Відповідно, пошук умов і шляхів реалізації індивідуальних освітніх траєкторій студентів стає важливим напрямом діяльності українських університетів. Вибір, побудова та реалізація індивідуальної освітньої траєкторії дають змогу здобувачу освіти розвивати саме ті універсальні та професійні компетентності, які мають попит у сучасному суспільстві, що безперечно потребує підтримки прийняття рішень на користь тих чи інших предметів. Зважаючи на вищевикладене тема дисертаційної роботи Дубаса Юрія

Віталійовича, у якій реалізовано інноваційний підхід до автоматизації процесів щодо формування індивідуальної освітньої траєкторії студентів закладів вищої освіти, є актуальною та своєчасною, саме рекомендаційна система сприяє адаптації навчального процесу до потреб кожного окремого студента, враховуючи його інтереси, схильності, рівень знань та наявні навички.

### **Ступінь достовірності і обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.**

Достовірність і обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій засвідчена посиланнями на джерела інформації, відповідністю висновків змісту структурних частин дисертації та отриманих результатів у відповідності до поставлених завдань.

Обґрунтованість базується на використанні таких методів наукового дослідження: системний аналіз, експертні оцінки, порівняння, аналіз і синтез, семантичний аналіз, методи прийняття рішень, методи зменшення розмірності даних, алгебра логіки, тощо. Наукові положення, висновки і результати дисертаційної роботи обґрунтовані відповідно до концептуальних, теоретико-методологічних і методико-прикладних засад розвитку інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень в контексті індивідуалізації освіти.

### **Структура та зміст основних положень дисертаційної роботи**

Дисертація складається із вступу, 4 розділів, висновків за розділами і загального (підсумкового) висновку, списку використаних джерел (75 найменувань), 2 додатків. Обсяг основного тексту становить 161 сторінку.

У вступі обґрунтовано вибір теми дисертаційного дослідження та її актуальність, сформовано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, а також мету та завдання роботи.

Перший розділ «Аналіз інформаційних технологій для формування рекомендацій» присвячений аналізу рекомендаційних систем (с.30-42). У ньому наведено детальну характеристику індивідуальної освітньої траєкторії та її застосування в навчальному процесі згідно засад Національного університету

“Львівська Політехніка” та розкриттю особливості використання інформаційних технологій як для індивідуалізації освіти, так і роботи освітніх закладів в цілому (с.42-50) Проведений аналіз існуючих програмних реалізацій дозволив дисертанту більш детально обґрунтувати доцільність створення та розробити вимоги до рекомендаційної системи формування індивідуальних освітніх траєкторій (с.50-55).

У другому розділі «Моделі рекомендаційної системи» наведено та систематизовано інформацію про формування індивідуальної освітньої траєкторії. Завдяки врахуванню індивідуальних особливостей кожного студента, рекомендаційна система пропонує для вивчення предмети, які найкраще ним сприймаються та компетентності здобуті після їх вивчення є найзатребуванішими на ринку праці. Це сприяє підвищенню ефективності навчання та досягненню кращих результатів. Розроблено алгоритм покрокової реалізації з розподілом на етапи, реалізація яких потребує використання відповідних інформаційних моделей та методів. Дисертантом запропоновано методи для вирішення завдань на кожному з етапів, серед яких метод аналізу ієрархій та метод багатовимірної середньої. Зокрема, у підрозділі 2.3.2 автором була розглянута можливість використання онтологічних методів для роботи з семантичними термами, а також наведений аналіз використання цих методів в процесах побудови індивідуальної освітньої траєкторії (с.70-73).

У третьому розділі «Методи комплексного аналізу» здобувач використовує попередньо розглянуті методології при розробленні рекомендаційної системи. Зокрема, у підрозділі 3.2.1 продемонстровано використання відстані Левенштейна для знаходження семантичної відстані і подальшому порівнянні з методами роботи з рядками у скриптовій мові програмування RНР (с.102-109); проведено експериментальні обчислення методом аналізу ієрархій для знаходження дисципліни, що найкраще підійде студенту (с.118-127); запропоновано підходи до зменшення розмірності масиву даних, що складається із загальноуніверситетських дисциплін з використанням методу багатовимірної середньої, що дозволяє прискорити процедуру обрання навчальної дисципліни (с.109-118).

Четвертий розділ «Програмні особливості рекомендаційної системи» призначений для представлення та опису безпосередньо програмної реалізації системи надання рекомендацій із формування індивідуальної освітньої траєкторії. У цьому розділі здобувач схематично зображає роботу системи та її модулів, наводить детальну характеристику функціоналу розробленої системи, а також демонструє експериментальний вхід у систему з метою перевірки роботи рекомендаційної системи, що реалізована у вигляді веб-ресурсу.

### **Теоретична і практична цінність результатів дослідження**

*Теоретичну цінність представляють такі результати дослідження:*

- теоретично обґрунтовані засади та характеристики рекомендаційної системи як такої, що може надати студенту ІТ-спеціальності якісні рекомендації з їх подальшим включення у процес формування індивідуальної освітньої траєкторії;

- розроблена схематично-описова модель процесу формування індивідуальної освітньої траєкторії на основі представлення взаємодії освітнього закладу, студентів, експертів та стейкхолдерів;

- теоретично розглянуто поняття онтології та проведений загальний аналіз можливості її використання для формування рекомендацій;

*Практичну цінність мають такі результати дисертаційної роботи:*

Для процесу формування рекомендацій онтологічні терми та їхні властивості складатимуть базу знань формування індивідуальної освітньої траєкторії, що може широко використовуватися у освітніх цілях. У цьому ж контексті прикладне значення мають методи та алгоритми роботи з даними, які реалізовуватимуться у вигляді веб-ресурсу.

Практичний інтерес представляє поєднання інформаційних веб-технологій, математично-алгоритмічних методів підтримки прийняття рішень та головних компонент з ціллю оптимізувати процес формування рекомендацій.

Результати наукових досліджень використовуються у навчальному процесі кафедри “Комп’ютерних наук та кібербезпеки” Волинського національного університету імені Лесі Українки. Матеріали дисертаційного

дослідження використовуються під час викладання дисципліни “Системний аналіз, методи оптимізації та прийняття рішень” у Національному університеті «Львівська політехніка».

### **Наукова новизна результатів дослідження**

Науковою новизною характеризуються такі результати дослідження:

- Розроблено концепцію надання рекомендацій на основі нетрадиційних методів та алгоритмів, що використовують у рекомендаційній системі та зменшення розмірності даних;

- Розроблено алгоритмічну модель вибору дисциплін серед масиву схожих даних на основі зменшення їх розмірності та використання методів семантичного порівняння символів;

- Розроблено конструкцію онлайн платформи, що може обслуговувати користувачів-студентів в освітніх цілях та надавати рекомендації;

### **Повнота викладу положень, висновків та рекомендацій дисертації в опублікованих автором наукових працях**

За темою дисертаційної роботи опубліковано 6 наукових праць, а саме 3 статті у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у наукових фахових виданнях інших держав, 1 стаття у науковому виданні, яке проіндексоване у міжнародній наукометричній базі Scopus, 1 наукова праця, які засвідчує апробацію матеріалів дисертації. Усі публікації формують вагомий науковий доробок автора та повною мірою відображають представлені у дисертаційній роботі елементи наукової новизни, її теоретико-методологічні та методико-прикладні положення. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використано лише ті ідеї та висновки, які є результатом особистих досліджень дисертанта, про що зазначено у переліку опублікованих праць в дисертації. Обсяг, кількість та якість друкованих праць відповідають усім встановленим вимогам щодо публікацій основного змісту дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора філософії і, таким чином, надають автору право публічного захисту дисертаційної роботи.

## **Дискусійні положення та зауваження щодо дисертації**

До недоліків та зауважень дискусійного характеру можна віднести:

1. На с.58 автор акцентує увагу на те, що зв'язки суб'єктів формування індивідуальної траєкторії проявляються на рівні взаємодії з стейкхолдерами (зацікавленими сторонами), експертами та викладачами. Необхідно уточнення застосування конкретного функціоналу рекомендаційної системи для управління суб'єктом, який би забезпечив інформаційно-комунікативний супровід зв'язків.

2. Головною вимогою та критеріями успіху для рекомендаційної системи є максимально персоналізовані рекомендації. Процес забезпечення персоналізації представлено у вигляді тесту на профорієнтацію. Доцільно було б у дисертаційній роботі обґрунтувати вибір саме такого підходу.

3. При формалізації концепції формування індивідуального навчального плану не розкрито конструктивні особливості задіяння комунікаційного процесу, як основної сполучної ланки взаємодії суб'єктів та реалізація освітньої траєкторії.

4. Дисертантом запропоновано побудову індивідуальної освітньої траєкторії із включенням до неї загальноуніверситетських дисциплін, які студент може обрати для вивчення як предмети за вибором. Потребує деталізації процес присвоєння характеристик цим дисциплінам (с.111).

## **Відповідність роботи встановленим вимогам МОН України**

Дисертаційна робота виконана українською мовою, оформлена у повній відповідності з нормами і правилами МОН України, є завершеною самостійною науково-дослідною роботою та характеризується достатньо високим науково-теоретичним рівнем.

## **Загальний висновок**

Дисертаційна робота є завершеною науково-дослідною працею, яка за своїм змістом і якістю відповідає вимогам МОН України, які висуваються до

робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії, зокрема вимогам МОН України до дисертацій рівня доктора філософії, що викладені в пп. 5-9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 341 від 21.03.2022 р.) та чинним вимогам МОН України. Це дає можливість сформулювати висновок, що автор дисертаційної роботи Дубас Юрій Віталійович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології (системний аналіз).

**Офіційний опонент:**

Завідувач кафедри управління  
проектами Київського національного  
університету будівництва і  
архітектури, доктора технічних наук,  
професора



Сергій БУШУЄВ

**Підпис д.т.н., професора Бушуєва С. Д. засвідчую:**

Начальник Відділу кадрів

Оксана КОМОРНА

