

**ВІДГУК  
ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

доктора технічних наук, доцента, провідного наукового співробітника відділу  
прикладної інформатики Інституту телекомунікацій і глобального  
інформаційного простору НАН України  
Просянкіної-Жарової Тетяни Іванівни  
на дисертаційну роботу **Козачук Олени Ігорівни**  
на тему: **«Моделі та методи адаптивного управління контентом в  
інформаційно-освітніх системах підготовки фахівців з транспорту»**,  
подану на здобуття ступеня доктора філософії у галузі 12 «Інформаційні  
технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

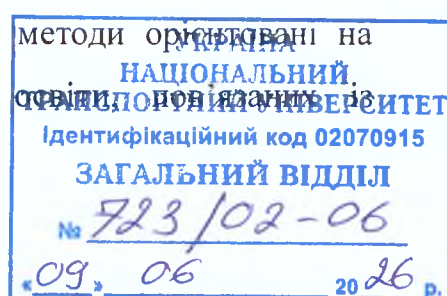
**Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами**

Особливості сучасного ринку праці формують нові, підвищені вимоги до якості підготовки фахівців, спонукаючи систему освіти реагувати на виклики – модифікувати та інтенсифікувати освітній процес, формувати індивідуальний підхід до осіб, що навчаються. При цьому велике значення надається персоналізації навчального процесу, можливості реалізації індивідуальної освітньої траєкторії, яка забезпечує розкриття потенціалу кожної особи, що навчається, дозволяє врахувати її особистісні характеристики, мотивацію та потреби. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є формування адаптивного контенту на основі індивідуального підходу до користувача електронних навчальних систем.

Тому, тема дисертаційна роботи Козачук Олени Ігорівни є актуальною, має як наукове, так і практичне значення. Дослідження присвячене розробці моделей і методів адаптивного управління контентом в інформаційно-освітніх системах, є своєчасним та актуальним.

Використання технологій штучного інтелекту, онтологічного моделювання, графових структур даних та ймовірнісних моделей дозволяє перейти від статичного представлення навчального матеріалу до гнучких систем підтримки навчання, орієнтованих на конкретного користувача.

Запропоновані в дисертаційній роботі моделі та вирішення актуальних проблем сучасної цифрової



персоналізацією навчання, підвищенням ефективності засвоєння знань та оптимізацією освітнього процесу.

Практична спрямованість дослідження, використання сучасних інформаційних технологій та можливість інтеграції отриманих результатів у існуючі освітні платформи визначають його значну наукову та прикладну цінність.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих в дисертації**

Результати дисертаційного дослідження характеризуються належним рівнем теоретичної та методичної обґрунтованості. Автором послідовно розв'язано поставлені наукові завдання, починаючи від аналізу сучасних підходів до побудови адаптивних освітніх систем і завершуючи практичною реалізацією запропонованих моделей та алгоритмів. Наукові положення дисертації базуються на використанні математичного апарату, методів теорії графів, байєсівського аналізу, онтологічного моделювання та технологій інтелектуальної обробки даних.

Обґрунтованість отриманих результатів підтверджується логічною послідовністю дослідження, коректністю постановки задач, відповідністю застосованих методів поставленій меті та проведеними експериментальними дослідженнями. Достовірність висновків забезпечується результатами апробації розроблених рішень, використанням реальних даних навчального процесу та статистичною перевіркою ефективності запропонованих підходів.

Сформульовані автором висновки узгоджуються з отриманими результатами дослідження, мають належне теоретичне обґрунтування та практичне підтвердження. Наведені в роботі рекомендації є аргументованими, мають прикладне значення та можуть бути використані під час розроблення й впровадження адаптивних інформаційно-освітніх систем у закладах освіти різних рівнів.

### **Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів**

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в отриманні нових та удосконаленні існуючих моделей і методів адаптивного управління контентом в інформаційно-освітніх системах.

**Вперше** розроблено комплексну математичну модель адаптивного керування процесом навчання, яка поєднує використання байєсівських мереж для оцінювання когнітивного профілю здобувача освіти та онтологічного підходу до структурування навчального контенту. Запропонована модель дозволяє формалізувати вибір навчальних об'єктів як багатокритеріальну задачу оптимізації з урахуванням рівня підготовки користувача та складності навчального матеріалу.

**Удосконалено** методи формування та коригування індивідуальної траєкторії навчання шляхом інтеграції механізмів колаборативної фільтрації, графових моделей і технологій інтелектуального аналізу даних, що забезпечує підвищення релевантності рекомендованих навчальних ресурсів та адаптацію освітнього контенту до поточних результатів здобувача освіти.

**Набули подальшого розвитку** методи адаптивного управління контентом в інформаційно-освітніх системах завдяки врахуванню невизначеності характеристик користувачів, динамічної зміни рівня знань та особливостей освітнього процесу. Це дозволило розширити функціональні можливості сучасних адаптивних систем навчання та підвищити ефективність їх використання під час підготовки фахівців транспортної галузі.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у створенні програмного прототипу адаптивної Web-системи, який може бути інтегрований у сучасні платформи дистанційного навчання та використаний для автоматизованого формування індивідуальних освітніх траєкторій, оцінювання рівня знань і надання рекомендацій щодо вибору навчальних ресурсів.

### **Основний зміст дисертації**

Дисертаційна робота має послідовну та добре структуровану побудову. Вона складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків, що забезпечує логічне розкриття поставленої наукової проблеми та досягнення визначеної мети дослідження.

У **вступній частині** автором обґрунтовано актуальність обраної тематики, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено об'єкт і предмет

дослідження. Окреслено наукову новизну, практичну значущість роботи, наведено відомості щодо апробації результатів та їх зв'язку з науковою тематикою.

**Перший розділ** присвячений дослідженню сучасних тенденцій розвитку адаптивних освітніх технологій. Проведено аналіз існуючих систем електронного навчання, розглянуто підходи до персоналізації освітнього процесу та особливості побудови індивідуальних траєкторій навчання. На основі проведеного аналізу визначено основні проблеми, що стримують розвиток сучасних адаптивних освітніх платформ.

У **другому розділі** сформовано теоретичне та математичне підґрунтя дослідження. Автором запропоновано моделі представлення користувача та навчального контенту, розроблено математичний апарат адаптивного керування процесом навчання та обґрунтовано підхід до оцінювання складності навчальних матеріалів з урахуванням особливостей здобувачів освіти.

**Третій розділ** містить розроблені методи та алгоритмічні рішення для реалізації адаптивного управління контентом. Представлено алгоритми формування та коригування індивідуальної освітньої траєкторії, описано механізми рекомендації навчальних ресурсів і наведено архітектурні принципи побудови інформаційно-освітньої системи, що забезпечує персоналізовану підтримку користувачів.

У **четвертому розділі** наведено результати практичної реалізації запропонованих рішень. Описано програмну архітектуру розробленої системи, особливості її реалізації та функціонування. Значну увагу приділено експериментальній перевірці ефективності запропонованих моделей і методів, результати якої підтвердили доцільність використання адаптивного підходу для підвищення якості освітнього процесу та результативності навчання.

У цілому структура дисертації є логічною та збалансованою, а виклад матеріалу відзначається послідовністю й аргументованістю. Зміст роботи свідчить про належний рівень наукової кваліфікації автора та успішне вирішення поставленого науково-прикладного завдання у сфері комп'ютерних наук та інформаційно-освітніх технологій.

## **Особистий внесок здобувача**

Аналіз змісту дисертаційної роботи, опублікованих наукових праць та отриманих результатів свідчить про вагомий особистий внесок Козачук Олени Ігорівни у вирішення поставленого науково-прикладного завдання. Здобувачем самостійно виконано аналіз сучасних підходів до побудови адаптивних освітніх систем, досліджено особливості персоналізації навчального процесу та обґрунтовано напрями вдосконалення існуючих інформаційно-освітніх технологій.

Особисто автором розроблено математичне та алгоритмічне забезпечення адаптивного управління навчальним контентом, зокрема моделі представлення користувача та навчального контенту, методи формування індивідуальних освітніх траєкторій, а також алгоритми динамічної корекції навчального процесу на основі результатів навчальної діяльності здобувачів освіти.

Важливим результатом особистої наукової роботи здобувача є створення рекомендаційної підсистеми для підтримки прийняття рішень щодо вибору навчальних ресурсів, розробка архітектури адаптивної Web-системи та її програмна реалізація із застосуванням сучасних інформаційних технологій. Автором також проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку отриманих результатів та виконано оцінювання ефективності запропонованих моделей і методів.

Результати дослідження достатньою мірою апробовані та висвітлені у 13 наукових працях, серед яких 6 статей у фахових наукових виданнях. Основні положення дисертації доповідалися на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, що підтверджує самостійність виконаного дослідження та особистий внесок здобувача у розвиток відповідного наукового напрямку.

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

За результатами вивчення тексту дисертації Козачук Олени Ігорівни виникли деякі зауваження, які мають переважно дискусійний характер:

1. Автор формалізує процес вибору навчальних об'єктів як багатокритеріальну задачу за параметрами «час – складність – результат». Разом з

тим, у роботі належним чином не обґрунтовано вибір методу нормування та згортки цих різнорідних критеріїв. Наприклад, вагових коефіцієнтів для складності контенту порівняно з часовими обмеженнями. Це може призводити до суб'єктивізму при налаштуванні системи під конкретну дисципліну.

2. Автору було б бажано обґрунтувати валідність обраної вибірки здобувачів для контрольного тестування прототипу адаптивної системи навчання. В тексті дисертації такий аналіз не прослідковується.

3. У роботі виявлено поодинокі випадки неузгодженості між математичними позначеннями у формулах (зокрема, у багатокритеріальній моделі оптимізації) та їх текстовим описом нижче за текстом. Зустрічаються змінні, які використовуються у рівняннях, але не мають чіткого визначення в експлікації безпосередньо під формулою, що ускладнює перевірку математичної коректності моделей.

4. У тексті дисертації зустрічаються неоправдані жаргонізми та сленгові англіцизми з галузі ІТ (наприклад, «фідбек» замість «зворотний зв'язок» тощо), які не повністю відповідають вимогам суворого академічного стилю української наукової термінології. Також є поодинокі синтаксичні помилки, викликані калькованим перекладом технічної літератури.

Вважаю, що наведені вище зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

### **Загальні висновки**

Дисертаційна робота Козачук Олени Ігорівни на тему «Моделі та методи адаптивного управління контентом в інформаційно-освітніх системах підготовки фахівців з транспорту» є завершеним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне науково-прикладне завдання щодо підвищення ефективності освітнього процесу шляхом розроблення моделей, методів та алгоритмів адаптивного управління навчальним контентом. Отримані результати характеризуються науковою новизною, достатнім рівнем теоретичного обґрунтування та практичною

значущістю, що підтверджується результатами експериментальних досліджень і впровадженням розроблених рішень у діяльність закладів освіти.


Наукові положення, висновки та рекомендації, наведені в дисертації, є логічними, обґрунтованими, достовірними та відповідають поставленій меті дослідження. Робота виконана на високому науковому рівні, відзначається комплексним підходом до вирішення поставлених завдань, коректним використанням сучасного математичного апарату та інформаційних технологій, а також належним рівнем апробації отриманих результатів.

Наукові результати, рівень теоретичної підготовки та практична цінність дисертаційного дослідження Козачук Олени Ігорівни повною мірою відповідають вимогам, що висуваються до здобувачів ступеня доктора філософії. Дисертаційна робота та опубліковані за її результатами наукові праці відповідають вимогам, визначеним пунктами 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 року № 44. Автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, доцент  
провідний науковий співробітник  
відділу прикладної інформатики  
Інституту телекомунікацій і глобального  
інформаційного простору Національної  
академії наук України

 Тетяна ПРОСЯНКИНА-ЖАРОВА

  
засвідчую



