

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Тарановського Артема Олександровича

на тему «Інформаційна технологія автоматизації створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств за допомогою штучного інтелекту»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань

12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Актуальність теми дисертації.

Забезпечення належного рівня кваліфікації персоналу в сфері енергетики має ключове значення для експлуатації об'єктів енергетики як елементів критичної інфраструктури. А динамічність цієї сфери загалом та нормативно-технічної документації в цій сфері зокрема окреслює потребу в постійній актуалізації навчальних матеріалів та матеріалів з перевірки знань, що забезпечується відповідними курсами контролю знань персоналу. Разом із тим, створення навчальної та тестової складових таких курсів в сфері енергетики дотепер здійснюється вручну безпосередньо людиною як експертом в предметній області. Хоча наявні комп'ютерні системи контролю знань забезпечують автоматизацію процесів подання матеріалу та формування набору завдань для тестування, його проходження та оцінювання результатів, безпосередньо процес створення цих матеріалів лишається поза межами автоматизації, що зумовлює значні витрати часу та істотне інтелектуальне навантаження на залучених до їх створення фахівців. Водночас технології штучного інтелекту останнім часом демонструють дедалі зростаючу придатність до обробки природної мови. А сучасний рівень технологій штучного інтелекту в цьому відношенні відкриває принципово нові можливості для автоматизації обробки неструктурованих даних текстового характеру, до яких належить нормативно-технічна документація, на основі якої розроблюються навчальні матеріали та матеріали щодо перевірки знань. Попри це, залишається невирішеним питання наукового обґрунтування використання технологій штучного інтелекту для задоволення зазначених специфічних потреб підготовки персоналу в сфері енергетики, разом із інтеграцією відповідних підходів до наявних комп'ютерних систем контролю знань. Відтак, розробка інформаційної технології автоматизації створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств за допомогою штучного інтелекту становить актуальне наукове завдання, яке має не тільки прикладне, але й теоретичне значення. А спрямованість на підвищення ефективності створення таких курсів контролю в частині скорочення витрат часу та інтелектуальних зусиль експертів в предметній області за рахунок такої інформаційної технології через автоматизацію за допомогою штучного інтелекту обумовлює актуальність та своєчасність теми дисертації.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

У межах визначених об'єкту, предмету та мети дослідження сформульовані завдання дослідження та обрані методи дослідження були

виконані у повному обсязі, що дозволило отримати результати, наукова новизна та практичне значення яких полягають в наступному.

Запропоновано експериментально перевірений підхід до створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств з використанням технологій штучного інтелекту, за якого, на відміну від виконання безпосередньо людиною, це підлягає виконанню за допомогою штучного інтелекту в частині складання навчальних матеріалів, визначення типів тестових завдань та складання тестових завдань, що дозволяє звести роль людини до ініціювання та рецензування.

Набула подальшого розвитку технологія створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств, де технологічна готовність застосування засобів інженерії знань до обробки інформації, на відміну від ідентифікації потенційних застосувань через базові спостереження за відсутності формулювання концепції (перший рівень за шкалою технологічної готовності), забезпечується отриманням концептуального підтвердження ключової функції в аналітичному та експериментальному вимірах (третій рівень за шкалою технологічної готовності), а автоматизація підпроцесів створення навчальної та тестової складових, на відміну від повного контролю з боку оператора (нульовий рівень за шкалою автоматизації), забезпечується повною автоматизацією ряду підфункцій із залишенням контролю в цілому за зовнішнім агентом (другий рівень за шкалою автоматизації), що зумовлює зниження складності створення курсів від сумарної складності створюваних елементів курсу контролю знань до числа кроків у створюваному курсі.

Забезпечено зменшення в 4 рази часу створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств за рахунок зменшення часу створення тестових завдань та істотне зниження інтелектуального навантаження експертів в предметній області за рахунок зниження інтелектуального навантаження при створенні тестових завдань на 75%.

Запропоновано способи інтеграції розробленого підходу до спеціально розроблених для сфери енергетики комп'ютерних систем контролю знань, яка може бути забезпечена через графічний користувацький інтерфейс та через прикладний програмний інтерфейс, що може також використовуватися в інших сферах, у тому числі в сфері освіти.

Сформовано рекомендації для експертів в предметній області зі створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств з використанням доступних продуктів штучного інтелекту в межах прийнятих до експлуатації на об'єктах енергетики комп'ютерних систем контролю знань, а також практичні матеріали для розробників комп'ютерних систем за напрямом модернізації підсистеми створення курсів контролю знань в частині використання доступних продуктів штучного інтелекту у складі комп'ютерних систем контролю знань.

При цьому, отримані результати дослідження та висновки є закономірними, послідовними, логічними та відповідають визначеним завданням дослідження й вимогам, що до них ставляться. Сформульовані таким чином наукові положення, висновки та рекомендації мають достатнє обґрунтування й доказову форму викладення.

Отже, поставлене в дисертаційній роботі наукове завдання виконано повністю та здобувач продемонстрував належне володіння методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

Зміст дисертаційної роботи, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності свідчать про високий рівень відповідності дисертаційної роботи здобувача Тарановського Артема Олександровича вимогам Стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (третій, освітньо-науковий рівень вищої освіти) та Освітньо-наукової програми «Комп'ютерні науки».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, яка свідчить про важливий особистий внесок здобувача у науковий напрям комп'ютерних наук. Результати перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння підтверджують відсутність фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

Враховуючи те, що використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела, можна зробити висновок, що дисертація є результатом самостійних напрацювань, розробок та теоретичних і експериментальних досліджень здобувача.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Стиль мовлення, використаний для викладення концепцій та результатів дослідження, є структурованим. Використання експериментальних результатів допомагає підкреслити обґрунтованість та наукову цінність представлених результатів. Здобувач ретельно використовує терміни та поняття, визначені в наукових джерелах, що робить його роботу актуальною та зрозумілою для наукової спільноти. Використані ідеї та тексти інших авторів мають відповідні посилання, що підтверджує дотримання наукової доброчесності. Автор вдало використовує графічне представлення досліджуваного матеріалу, що сприяє кращому усвідомленню основних ідей та результатів дослідження.

Структура роботи включає чітко сформульовані мету та завдання, а також розділи, які підкреслюють актуальність та наукову цінність дослідження. Дисертаційна робота складається з анотації (українською та англійською мовами), вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (155 найменувань) та п'яти додатків. Загальний обсяг дисертації складає 196 сторінок, в тому числі 132 сторінки основного тексту, включаючи 12 таблиць та 18 ілюстрацій.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету і завдання, сформульовано об'єкт, предмет, наведено методи дослідження, сформульовано наукову новизну і практичне значення отриманих результатів дослідження, що виносяться на захист, зазначено відомості про апробацію матеріалів дисертації й зв'язок з науково-дослідною роботою та описано структуру дисертаційної роботи.

У першому розділі наведено ґрунтовний аналіз сучасного стану створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств та поточного рівня розвитку технологій штучного інтелекту, окреслено особливості та масштаб питання контролю знань в галузі, охарактеризовано нормативно-правовий контекст підготовки персоналу, проаналізовано наявні комп'ютерні системи контролю знань й рівень автоматизації створення курсів контролю знань у межах цих систем, висвітлено сучасний рівень технологій штучного інтелекту з фокусом на придатність до обробки природної мови, що логічно завершується висновками на підтримку актуальності поставленого наукового завдання.

Другий розділ присвячено питанням створення навчальної складової курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств з використанням технологій штучного інтелекту, в якому послідовно та детально описується специфіка використовуваних в сфері енергетики навчальних матеріалів та пропонується підхід до створення курсів контролю знань в цій частині за допомогою штучного інтелекту та відповідне вдосконалення технології застосування засобів інженерії знань до обробки інформації, описується проведення експериментальної перевірки із наведенням її результатів, а також формулюються висновки на підтвердження виконання відповідних завдань дослідження.

Третій розділ розкриває питання створення тестової складової курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств з використанням технологій штучного інтелекту, в якому ґрунтовно характеризується специфіка технологічного циклу тестування та пропонується підхід до створення курсів контролю знань за допомогою штучного інтелекту із вдосконаленням технології застосування засобів інженерії знань до обробки інформації вже в частині визначення типів тестових завдань та складання тестових завдань, описується проведення відповідних експериментальних перевірок із наведенням їх результатів, а також формулюються висновки щодо підтвердження виконання відповідних завдань дослідження.

Четвертий розділ зосереджений на інтеграції розробленого підходу до створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств за допомогою штучного інтелекту з наявними комп'ютерними системами контролю знань на прикладі прийнятої до експлуатації для підготовки персоналу в сфері енергетики комп'ютерної системи. Тут розглядається функціональність такої комп'ютерної системи, досліджуються шляхи поєднання розробленого підходу з нею, визначаються способи такої інтеграції, описується проведення експериментальної перевірки впливу розробленого підходу та вдосконаленої технології на створення курсів контролю знань в частині зменшення витрати часу та зниження інтелектуального навантаження із наведенням її результатів, узагальнюється структура та функціонування запропонованої таким чином інформаційної технології автоматизації, зауважується надання рекомендацій для експертів в предметній області та практичних матеріалів для розробників комп'ютерних систем контролю знань, а також формулюються висновки щодо підтвердження виконання відповідних завдань дослідження.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог Наказу Міністерства освіти і науки України “Про затвердження вимог до оформлення дисертації” від 12 січня 2017 р. № 40.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Результати дисертації та її основні положення опубліковано в 10 роботах: 3 статтях у наукових фахових виданнях України та 2 статтях у періодичних наукових виданнях, індексованих Scopus (1 стаття у виданні, віднесеному до Q3 та 1 стаття у виданні, віднесеному Q1 відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank), а також 5 публікаціях у складі матеріалів науково-практичних та науково-технічних конференцій.

У всіх публікаціях дотримано принципи наукової доброчесності. Науковий рівень публікацій високий, суттєвий особистий внесок прослідковується у кожній роботі.

Таким чином, отримані в дисертаційній роботі наукові результати повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. За текстом в якості відповідників вживаються терміни “технології штучного інтелекту”, “технології штучного інтелекту на основі великих мовних моделей”, “технології штучного інтелекту на основі великих мовних моделей у вигляді генеративного штучного інтелекту”, “інструменти генеративного штучного інтелекту”, “продукти штучного інтелекту” тощо. Хоча це здебільшого обумовлено несталістю термінології в галузі штучного інтелекту через високу динаміку розвитку, робота значним чином виграла б в частині сприйняття її змісту у разі забезпечення вживання єдиної термінології.

2. В роботі присутні не завжди коректні зі стилістичної точки зору конструкції. Абзаци та речення є занадто довгими й складними структурно, що негативно впливає на сприйняття змісту роботи.

3. У вступі в пункті “Наукова новизна отриманих результатів” не вказано ступінь новизни запропонованого підходу.

4. Зменшення витрат часу, зниження інтелектуального навантаження на експертів в предметній області та зниження складності закономірно свідчать на користь підвищення ефективності створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств. Разом із тим, підкреслення економічної складової ефективності за рахунок запропонованого підходу та вдосконаленої технології у складі інформаційної технології автоматизації покращило б роботу значним чином.

5. Вибір на користь використаних інструментів генеративного штучного інтелекту є в достатній мірі обґрунтованим, однак не в останню чергу через високу динаміку розробок в галузі штучного інтелекту в роботі варто було б приділити увагу переходу від вибору на користь конкретних інструментів до вищого рівня абстракції, за якого явним чином визначалися б критерії для вибору таких інструментів в залежності від обставин створення конкретних курсів контролю знань.

6. Ґрунтовний аналіз сучасного стану створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств безумовно вимагає розгляду всіх значущих для поставленого наукового завдання аспектів, проте при проведенні такого аналізу варто було приділити менше уваги висвітленню нормативно-правового регулювання, контролю знань з педагогічної точки зору й іншим важливим, але все ж другорядним з позицій комп'ютерних наук аспектам.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичне значення результатів, та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Тарановського Артема Олександровича на тему «Інформаційна технологія автоматизації створення курсів контролю знань персоналу енергетичних підприємств за допомогою штучного інтелекту» свідчить про високий науковий рівень роботи. Результати дослідження є достатньо вагомими за своєю актуальністю і науковою новизною. Дисертація відповідає вимогам законодавства України, що передбачені в п.п. 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 р. № 44, не порушує академічні стандарти та принципи академічної доброчесності, є закінченим науковим дослідженням та має практичне значення в галузі інформаційних технологій.

Здобувач Тарановський Артем Олександрович продемонстрував високий рівень науково-дослідницької компетентності, ретельно висвітливши теоретичні та практичні результати своєї роботи. З урахуванням вказаних факторів та відповідно до встановленого порядку, здобувач заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

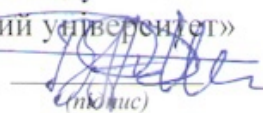
Професор кафедри

«Електронна техніка і комп'ютерна інженерія»

Державного вищого навчального закладу

«Донецький національний технічний університет»

д. т. н., професор


(підпис)

Володимир СВЯТНИЙ

« 22 » 08 2026 року

Підпис професора кафедри "Електронна техніка і комп'ютерна інженерія" Донецького національного технічного університету, доктора технічних наук,

Забіраю:

Головний ВД



Володимира СВЯТНОГО

Віта СТОЛН