

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора, професора кафедри технологій управління Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Хлевної Юлії Леонідівни

на дисертаційну роботу Полякова Микити Олександровича
на тему **«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОКОМУНІКАЦІЙНА СИСТЕМА
ОЦІНКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ПІДЛІТКІВ»**, що представлена
на здобуття ступеня доктора філософії з галузі 12 «Інформаційні технології»
за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології»

Актуальність теми дисертації

Дисертаційна робота Полякова Микити Олександровича є своєчасною та актуальною як з точки зору розвитку сучасних інформаційних технологій, так і з огляду на нагальні потреби системи освіти в інноваційних інструментах профорієнтації. На сьогоднішній день освітній простір стикається з низкою викликів, серед яких – недостатня ефективність традиційних методів професійного самовизначення.

Традиційні інструменти профорієнтації, зокрема анкетування та тестування, часто сприймаються підлітками як формальна процедура, що не забезпечує достатнього рівня залученості. Натомість гейміфіковані цифрові інструменти дозволяють створити інтерактивне, емоційно позитивне середовище, в якому учні можуть «приміряти» різні професійні ролі, проявити власні інтереси та здібності у природній ігровій формі. Це відкриває нові можливості для формування більш точного й персоналізованого профілю майбутнього фахівця.

Запропонована в дисертації інтелектуальна інфокомунікаційна система оцінки спеціальних здібностей підлітків використовує сучасні технології штучного інтелекту – зокрема багат шаровий перцептрон, аналіз телеметричних даних взаємодії з грою, обробку результатів у реальному часі – і поєднує їх із принципами мікросервісної архітектури, масштабованих

обчислень і хмарного зберігання. Це дозволяє не лише забезпечити безперервну роботу системи, а й адаптувати її до різних умов впровадження, включно з дистанційною формою навчання.

Дослідження безпосередньо відповідає змісту спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», у межах якої здійснюється створення складних інформаційних систем, побудованих на базі сучасних обчислювальних платформ, моделей прийняття рішень та обробки великих масивів даних. Робота демонструє приклад ефективної реалізації інтелектуальної інформаційної системи прикладного спрямування, орієнтованої на підтримку прийняття рішень у сфері освіти.

В умовах сучасних викликів – зокрема, воєнного стану, обмеженого доступу до очної профорієнтаційної роботи, дефіциту кваліфікованих консультантів – запропонована система має особливу практичну цінність. Вона може бути інтегрована в освітню інфраструктуру як масштабований, доступний і персоналізований інструмент підтримки учнів у виборі професійної траєкторії.

Таким чином, дисертаційне дослідження Полякова М.О. не лише відповідає сучасним науковим трендам у сфері інформаційних систем та технологій, але й має високий прикладний потенціал для модернізації профорієнтаційної роботи в Україні.

Зв'язок теми дослідження з науковими програмами, темами.

Тема дисертаційного дослідження відповідає напрямку, визначеному у Законі України «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні» (2020 р.), відповідає завданням Концепції державної системи професійної орієнтації населення, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2008 р. № 842, щодо підвищення ефективності діяльності закладів освіти з професійної орієнтації підлітків і молоді, що навчаються, та формування компетентностей для успішної самореалізації в суспільстві.

Основні наукові результати дослідження:

Уперше розроблено:

1) математичну модель оцінки міри інтересу і професійних здібностей підлітка за результатами професійно-орієнтованої багаторівневої комп'ютерної гри, що на відміну від існуючих, дозволяє в нормувати оцінку професійних здібностей за факторами «час» і «кількість спроб»;

2) концептуальну модель інтелектуальної інформаційно-комунікаційної системи оцінки професійних здібностей підлітків, здатної в реальному часі формувати рекомендаційний висновок щодо доцільності вибору професії за оцінками параметрів взаємодії підлітка з професійно-орієнтованою комп'ютерною грою;

3) модель багатошарового перцептрона, що інтегрується з існуючими багаторівневими комп'ютерними іграми і здатна в реальному часі формувати рекомендаційний висновок щодо доцільності вибору професії підлітком за оцінками міри інтересу, часу і кількості спроб, використаних при виконанні завдань цих ігор.

Удосконалено:

1) процес професійної орієнтації особистості в напрямку впровадження інтелектуальної інфокомунікаційної системи оцінки спеціальних здібностей, що в режимі реального часу формує висновок за результатами комп'ютерної гри.

Отримали подальший розвиток:

1) концепція створення гібридних систем, що засновані на знаннях і моделях штучного інтелекту в напрямку застосування штучних нейронних мереж для обробки даних і підвищення надійності моделі нейронної мережі за рахунок зворотного зв'язку з експертами;

2) підхід до застосування в профорієнтаційній роботі з підлітками нейронних мереж, що на відміну від існуючих, дозволяють масштабувати кількість рівнів гри, не залучаючи надмірних людських ресурсів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Усі представлені у дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації достатньо повно підтверджуються коректним використанням математичного інструментарію та комплексним науково-методичним обґрунтуванням. Основні положення дисертаційної роботи доведено до рівня практичних рекомендацій та інноваційних цифрових інструментів, що забезпечує високу практичну значимість роботи.

Наукові результати дисертації пройшли всебічну апробацію, доповідались на 4 міжнародних і вітчизняних науково-практичних конференціях, включаючи престижні міжнародні форуми IEEE та європейські наукові платформи. Комплексний характер апробації результатів дослідження в закладах освіти різних рівнів підтверджує високий рівень обґрунтованості та науково-практичної значимості дисертаційної роботи.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Вимоги до кількості та якості публікацій виконано. За темою дисертаційної роботи опубліковано 7 наукових праць, з яких 2 статті у фахових виданнях України категорії Б; 1 стаття у фаховому виданні України категорії А (Q2), що індексується в наукометричній базі даних Scopus; 3 наукових працях, що представлені як тези доповіді у міжнародних науково-технічних конференціях, які індексуються в наукометричній базі даних Scopus; 1 теза доповідей на міжнародному семінарі з сучасного досвіду для аспірантів і молодих дослідників.

Структура дисертації складається зі анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 142 сторінки друкованого тексту, з них 112 сторінок основного тексту. Список використаних джерел налічує 142 найменування.

У вступі обґрунтовано актуальність, мету, об'єкт, предмет і задачі дослідження, визначено наукову новизну дослідження та практичне значення.

Перший розділ присвячено системному аналізу сучасних підходів до професійної ідентифікації підлітків. Розглянуто широкий спектр офлайн-методів і онлайн-платформ, що застосовуються у різних країнах, виявлено їхні переваги та ключові обмеження. Особливу увагу приділено гейміфікації: показано, що ігрові середовища переводять фокус підлітка з формального «тесту на відповідність» на інтерактивне знайомство з реальними професійними практиками, підвищуючи мотивацію та залученість. Розкрито потенційні вигоди використання ігрових механік для формування стійкої професійної самоідентифікації.

Другий розділ формалізує процес підтримки вибору спеціальності на основі багаторівневих професійно-орієнтованих ігор. Детально описано побудову ігрової бази даних із наявних симуляторів, механізм створення «портрета підлітка» у просторі вимог до різних фахівців і критерії оцінювання інтересу та спеціальних здібностей. Запропонована математична модель дозволяє за результатами проходження рівнів різної складності автоматично класифікувати потенціал учня до опанування конкретної спеціальності, узгоджуючи ігрові показники з кваліфікаційними стандартами.

Третій розділ висвітлює розробку інтелектуальної інфокомунікаційної системи, що реалізує запропоновану модель. Автор уточнює функціональні та нефункціональні вимоги до проєкту, подає покроковий план створення повнофункціонального застосунку, пропонує концептуальну та мікросервісну архітектуру системи, демонструє перетворення «сирих» ігрових подій на зрозумілий рекомендаційний висновок для різних акторів. Наведено обґрунтований вибір технологічного стека, описано структуру бази даних, механізми горизонтального масштабування та зберігання копій у хмарі, а також взаємодію користувачів з системою та компонентів всередині неї.

Четвертий розділ зосереджено на інтеграції штучних нейронних мереж у запропоновану систему. Аргументовано вибір багатошарового перцептрона

та режиму контрольованого навчання як найбільш придатних для оперативного формування рекомендаційного висновку за ігровими даними. Подано детальну архітектуру моделі (два послідовні приховані шари – 32 та 16 вузлів), описано алгоритм її налаштування й добір гіперпараметрів. Навчальна вибірка сформована з параметрів «час проходження» та «кількість спроб» для кожного рівня; експериментальні тести на репрезентативній грі демонструють здатність мережі коректно класифікувати результати й генерувати рекомендацію в реальному часі. Показано перспективу подальшого розвитку системи і подано деталізований план майбутніх удосконалень. Окремо проаналізовано етичні та управлінські аспекти: забезпечення прозорості, недискримінаційність моделей і організаційні умови безпечного проведення гейміфікованого тестування підлітків.

Ідентичність анотації та основних положень дисертаційної роботи

Анотація в повній мірі розкриває зміст дисертаційної роботи, а основні положення, наведені в анотації, ідентичні основним положенням дисертаційної роботи.

Відсутність порушення академічної доброчесності

Результати, які були надані автором щодо перевірки на наявність співпадінь системами Anti-Plagiarism і StrikePlagiarasm, аналіз публікацій здобувача, тексту дисертаційного дослідження та використаних автором джерел, свідчить про відсутність порушення академічної доброчесності автором дисертаційного дослідження.

Позитивні сторони дисертаційної роботи:

1. **Актуальність та практична значущість:** В фокусі труднощі підлітків з професійною самоідентифікацією і проблема зниження мотивації до навчання, що особливо загострилися в умовах воєнного стану, дистанційного навчання та обмеженого офлайн-спілкування. Запропонована інтелектуальна інфокомунікаційна система відповідає запиту закладів освіти

на недорогі, масштабовані та інтерактивні інструменти профорієнтації, що робить роботу ваговою для практичного впровадження.

2. Наукова новизна: Автором уперше розроблено нову математичну модель нормалізованої оцінки інтересу й професійних здібностей, яка враховує не лише часові показники проходження рівнів, а й кількість спроб, тим самим усуваючи перекося традиційних підходів. По-друге, запропоновано концептуальну модель інтелектуальної інфокомунікаційної системи, здатної у режимі реального часу формувати рекомендаційний висновок щодо вибору професії на підставі телеметрії взаємодії гравця з багаторівневою комп'ютерною грою. По-третє, створено спеціалізований багатосаровий перцептрон, що оперативно класифікує сукупні показники «інтерес – час – спроби» та генерує персоналізовані рекомендації без затримок, що є суттєвим внеском у теорію й практику використання штучного інтелекту в кар'єрній профорієнтації підлітків.

3. Комплексний підхід: Дисертація охоплює весь життєвий цикл рішення: від аналізу психолого-педагогічних аспектів і вимог користувачів до вибору хмарної інфраструктури, проектування бази даних, побудови мікросервісної архітектури, тренування та інтеграції нейромережевої моделі, а також визначення етичних та управлінських умов експлуатації.

4. Апробація: Основні результати оприлюднено в 7-ми публікаціях і засвідчено довідками, демонструють практичну перевірку і підтверджують ефективність запропонованих рішень.

5. Логічна послідовність та структурованість: Дисертація має чітку структуру, матеріал логічно викладено від теоретичних засад до практичних рекомендацій щодо впровадження системи в профорієнтаційну діяльність закладів освіти. Кожний розділ органічно підводить до наступного, що забезпечує легке простежування ланцюга: «постановка задачі-методика-реалізація-результати» і підсилює переконливість висновків.

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації

Незважаючи на високий рівень виконання дисертаційного дослідження, його теоретичну та прикладну цінність, доцільно висловити низку зауважень і дискусійних положень, що не знижують загальної позитивної оцінки, але можуть бути корисними для поглиблення майбутніх досліджень автора:

1. У таблиці 2.1 представлено фрагмент бази професійно-орієнтованих ігор, що використовуються для діагностики здібностей підлітків. Водночас залишилося неясним, який саме перелік ігор було досліджено, за якими критеріями здійснювався їх добір, і які параметри кожної гри аналізувалися.

2. На рисунку 3.2 визначено два типи користувачів – підліток і експерт. У подальших розділах не розкрито механізмів взаємодії експерта з системою, не деталізовано, як експерт впливає на формування або корекцію висновків, чи використовується його зворотний зв'язок для навчання моделі.

3. Не зрозуміло яка необхідна кількість даних для дотренування моделі, оскільки (на мою думку) не доцільно перетреновувати модель при кожному виправленні експерта.

4. В архітектурному описі системи бракує конкретизації, де і як зберігаються результати виконання ігрових завдань, зокрема дані, отримані від експертів. У дисертації вказано на застосування хмарних рішень, однак відсутнє пояснення принципів забезпечення конфіденційності персональних даних.

5. Оцінювання інтересу та здібностей ґрунтується на часових параметрах і кількості спроб, однак не враховано можливих зовнішніх чинників, які можуть впливати на ці показники (наприклад, емоційний стан, середовище проходження завдання тощо). Це створює ризик хибної інтерпретації результатів без додаткової корекції.

6. Методика валідації ефективності системи, яка мала б передбачати порівняння рекомендацій, сформованих системою, з результатами традиційних профорієнтаційних методик, могла б бути подана більш розгорнуто. Було б доцільно доповнити виклад прикладами практичного

застосування або навести узагальнені статистичні показники, що свідчать про відповідність рекомендацій системи реальним професійним виборам учасників. Це підсилить переконливість отриманих результатів і їхню прикладну цінність.

7. Етичні аспекти автоматизованого оцінювання здібностей підлітків згадані в розділі 4, однак не деталізовано політики доступу, верифікації особистості користувача, механізмів отримання згоди батьків або опікунів. Ці аспекти є критично важливими для практичного впровадження системи в заклади освіти.

8. Для тестування моделі користувачу було запропоновано зіграти в гру Rocket Lab, на різних рівнях якої користувачі можуть робити різні помилки, але, на відміну від досліджень колективу авторів, що запропонували базу правил системи нечіткого виведення ПСІЗА (рисунок 4.2), в роботі не розглядається вплив цих помилок на оцінку системи. До речі це і низка інших скорочень не прописані повністю.

Але представлені зауваження є не принциповими та істотно не впливають на високу оцінку дисертаційної роботи, а також не знижують її наукової та практичної цінності.

Висновок про відповідність дисертації вимогам МОН України

Дисертаційна робота Полякова Микити Олександровича на тему «Інтелектуальна інфокомунікаційна система оцінки спеціальних здібностей підлітків» є завершеною науковою працею, що має важливе теоретичне та практичне значення. Основні наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації, є обґрунтованими, достовірними та достатньо повно викладені у наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації.

Зважаючи на актуальність наукових результатів та використаних сучасних методів наукових досліджень, дисертаційна робота і публікації здобувача відповідають вимогам п. 6 – 9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 та «Про затвердження Порядку

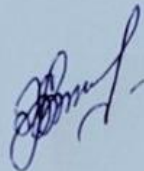
присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

Вважаю, що Поляков Микита Олександрович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри технологій управління
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

04.08.2025р.



Юлія ХЛЕВНА

Підпис Хлевної Ю.Л. засвідчую

Заступник декана з навчально-виховної роботи
Наталія ТМЕНОВА

