

## **ВІДГУК**

**офіційного опонента кандидата педагогічних наук, доцента  
Кабака Віталія Васильовича на дисертацію Мазура Івана-Станіслава  
Володимировича на тему: «Підготовка майбутніх інженерів-педагогів  
комп'ютерного профілю до розробки та застосування інтелектуальних  
систем машинного зору», подану на здобуття наукового ступеня  
доктора філософії за спеціальністю 015 – Професійна освіта**

Підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю повинна бути різнобічною та враховувати тенденції розвитку сучасних освітніх технологій. Оскільки їх впровадження на сьогоднішній день зміщується у бік вивчення і застосування технологій штучного інтелекту, робототехніки, комп'ютерного зору тощо, то відповідно виникає потреба у фахівцях, які здатні ці технології використовувати та інтегрувати в подальшу професійну діяльність. Тому тема, обрана для дослідження дисертантом Мазуром І.-С. В. є актуальною, адже якість підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю має відповідати сучасним тенденціям розвитку технологій штучного інтелекту, зокрема, систем машинного зору. Актуальність дисертаційного дослідження зумовлена також нагальною потребою у розробленні методики підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю педагогічних закладів вищої освіти до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору.

Дисертаційне дослідження Мазура Івана-Станіслава Володимировича виконано в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка відповідно до теми науково-дослідницької роботи «Інтелектуальні інформаційні технології в системі освіти» (ДР № 0117U002179). Тему дисертації затверджено на засіданні вченої ради Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол №13 від 27.06.2017 р.).

Потрібно відмітити, що науковий апарат дисертаційного дослідження автором сформульовано досить чітко та коректно. Зокрема, дисертантом цілком правильно визначено об'єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх

інженерів-педагогів комп'ютерного профілю у педагогічних закладах вищої освіти. Предметом дослідження виступає методика підготовки до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору у професійній діяльності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

Мазуром І.-С. В. чітко виокремлено основні завдання дослідження, які узгоджені з темою роботи та метою – розробити методика підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю у педагогічних закладах вищої освіти до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору. Сукупність методів – теоретичних, емпіричних, експериментальних та статистичних – цілком відповідає поставленим в роботі завданням.

*Новизну* дисертаційного дослідження Мазура Івана-Станіслава Володимировича вбачаємо в тому, що автором *вперше*: розроблено і теоретично обґрунтовано модель підготовки майбутніх інженерів-педагогів до розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору; визначено педагогічні умови розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору майбутніми інженерами-педагогами комп'ютерного профілю; розроблено навчально-методичне забезпечення реалізації інтелектуальних систем машинного зору на платформі бібліотеки Open CV. В роботі *уточнено*: поняття «інтелектуальна система машинного зору»; напрями застосування інтелектуальних систем машинного зору у підготовці майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю; змістове наповнення навчальної дисципліни «Технології штучного інтелекту»; методика та етапи проектування комп'ютерного зору у бібліотеці Open CV. Завдяки проведеній дисертантом дослідницькій роботі також *набули подальшого розвитку*: теоретичні та методичні засади розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору майбутніми інженерами-педагогами комп'ютерного профілю.

У контексті *практичного значення* роботи Мазура І.-С. В. вагомим є розроблений комплекс завдань лабораторного циклу змістового модуля «Технології комп'ютерного зору» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) та методичні рекомендації до виконання лабораторного практикуму «Комп'ютерний зір в OpenCV».



Ефективність реалізованого дисертантом дослідження демонструє впровадження одержаних результатів у навчальний процес підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Криворізького національного університету та Бердянського державного педагогічного університету.

Дисертаційна робота Мазура І.-С. В. має чітку структуру, яка вирізняється своєю цілісністю та логічністю викладу матеріалу дослідження, складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (налічує 174 найменування, з них – 30 іноземними мовами) та 5 додатків. Розділи дисертаційного дослідження є логічно завершеними, аргументованими, містять висновки, які відповідають змісту та поставленим у дисертації завданням.

В анотації до кваліфікаційної наукової праці автором у повній мірі розкрито зміст дисертації.

У **першому розділі** – *«Теоретичні основи розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів»* – дисертантом проведено докладний та повний аналіз літературних джерел щодо фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів; з'ясовано сутність дефініцій «педагогічна діяльність», «педагогічна спрямованість», «підготовка», «готовність», «професійна підготовка» майбутніх інженерів-педагогів, «комп'ютерний зір», «машинний (технічний) зір»; встановлено передумови підготовки фахівців інженерно-педагогічної освіти до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору; визначено компоненти (цільовий, змістовий, операційно-діяльнісний та контрольно-регулювальний), критерії (ціннісний, знансєвий, операційний, оцінювально-аналітичний), показники та рівні (високий (креативний), необхідний (достатній), критичний (недостатній) та низький (неприпустимий)) готовності майбутніх інженерів-педагогів до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору.

Доцільним є виокремлення дисертантом в контексті дослідження узагальненої характеристики професійної спрямованості особистості інженера-

педагога, яка поєднує в собі такі підструктури, як професійний інтерес, професійна потреба та професійне самовизначення.

Обґрунтованим є розмежування автором сутнісних характеристик дефініцій «комп'ютерний зір» та «машинний (технічний) зір», а також чітке виокремлення взаємозв'язку машинного (технічного) і комп'ютерного зору та наукових областей їх застосування (обробка зображень, розпізнавання образів, ідентифікація тощо).

Мазуром І.-С. В. досить слушно відмічено, що питання вивчення технології комп'ютерного зору не закладено в стандарті підготовки майбутніх інженерів-педагогів, однак їх опанування необхідне для формування професійних компетенцій здобувачів освіти комп'ютерного профілю, що є характеристикою професійного рівня фахівця.

Доречним в контексті дослідження є поданий дисертантом алгоритм роботи системи комп'ютерного зору з деталізацією ключових ділянок роботи та зазначенням прикладів реалізації.

Заслуговує на увагу також розроблена Мазуром І.-С. В. структура готовності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю до розробки та застосування інтелектуальних систем комп'ютерного зору, яка поєднує визначені та обґрунтовані автором компоненти готовності, критерії та їх показники.

У **другому розділі** – *«Моделювання процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю до розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору»* – дисертантом визначено загальну методику дослідження проблеми; проаналізовано сучасні засоби обробки зображень та комп'ютерного зору у формуванні професійних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів; виокремлено педагогічні умови розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору; розроблено модель підготовки майбутніх інженерів-педагогів до розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору.

На основі проведеного аналізу сучасних засобів обробки зображень та комп'ютерного зору автором досить коректно обґрунтовано доцільність використання бібліотеки OpenCV у процесі підготовки майбутніх інженерів-



педагогів комп'ютерного профілю до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору.

Проведений Мазуром І.-С. В. аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми дозволив дисертанту чітко обґрунтувати педагогічні умови розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору: мотивація навчальної діяльності через оновлення змісту підготовки інженерів-педагогів дисциплін професійного спрямування; використання міжпредметних зв'язків комп'ютерного зору та дисциплін циклу професійної підготовки; інтеграція інженерного знання комп'ютерного зору у навчально-методичне забезпечення реалізації інтелектуальних систем.

Доцільним є виокремлення дисертантом, на основі попередньо здійсненого комплексного аналізу наукових праць, власного бачення поняття «модель підготовки інженера-педагога до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору у майбутній професійній діяльності», під яким він розуміє «систему взаємодіючих складових, що мають забезпечити досягнення поставленої мети і передбачають наочність, спрямовану на позитивну динаміку формування їх професійної компетентності, та повинні базуватись на основі компетентнісного, системно-діяльнісного, практично орієнтованого підходів до вибору форм та методів навчання».

Мазур І.-С. В. реалізує авторський підхід до вирішення проблематики дослідження, що забезпечує теоретичне обґрунтування та побудову моделі підготовки майбутніх інженерів-педагогів до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору. Розроблена дисертантом модель поєднує у собі цільовий, змістовий, операційно-діяльнісний та контрольно-регульовальний компоненти, які взаємопов'язані між собою педагогічними умовами підготовки здобувачів освіти комп'ютерного профілю та спрямовані на результат – готовність майбутніх інженерів-педагогів до розробки та застосування комп'ютерного зору.

У **третьому розділі** – *«Дослідно-експериментальна перевірка ефективності розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору у навчальному процесі»* – автором дисертації охарактеризовано зміст дослідно-

експериментальної роботи та проведено аналіз результатів експериментального дослідження.

Заслуговує на увагу те, що дисертантом досить чітко та докладно описано методику педагогічного експерименту, що стосується підготовки майбутніх інженерів-педагогів до розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору. Зокрема автором дисертації зазначено, що експериментальна робота проводилась у три етапи, а реалізація розробленої методики підготовки майбутніх інженерів-педагогів до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору відбувалась способом введення додаткового змістового модуля «Технології комп'ютерного зору» в дисципліну «Технології штучного інтелекту», що базується на розробці та застосуванні систем комп'ютерного зору в програмному середовищі OpenCV.

Мазуром І.-С. В. шляхом експериментальної перевірки ефективності обґрунтованої моделі та авторської методики підтверджено гіпотезу про підвищення рівня готовності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору у експериментальній групі за всіма показниками цільового, змістового, операційно-діяльнісного та контрольного-регулювального компонентів, які необхідні для якісного засвоєння здобувачами освіти навчального матеріалу.

Вірогідність одержаних результатів дослідження щодо ефективності підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору доведено шляхом застосування методів математичної статистики – непараметричного критерію Пірсона ( $\chi^2$ ). Застосування даного критерію підтвердило, що зміни рівнів готовності мають статистично достовірний характер, а застосування інтелектуальних систем машинного зору у підготовці майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю сприяє підвищенню рівня готовності до розробки та застосування знань систем комп'ютерного зору як при подальшому навчанні, так і після отримання вищої освіти у своїй професійній діяльності.



Розроблена Мазуром І.-С. В. методика була визнана ефективною та впроваджена у процес підготовки здобувачів вищої освіти трьох закладів вищої освіти України, про що є відповідні підтверджуючі документи.

Таким чином, дисертація І.-С. В. Мазура за своїм змістом і формою є завершеним самостійним дослідженням.

Незважаючи на в цілому позитивну оцінку дисертаційної роботи Мазура Івана-Станіслава Володимировича висловимо деякі зауваження й побажання, які є дискусійними:

1. З тексту дисертаційного дослідження не зовсім зрозуміло, якою є специфіка підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю у педагогічних закладах вищої освіти.
2. Не до кінця прослідковується висвітлення теоретичного обґрунтування моделі підготовки інженерів-педагогів до розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору в контексті реалізації педагогічної умови використання міжпредметних зв'язків комп'ютерного зору з іншими дисциплінами професійного циклу.
3. У другому розділі слід було б детальніше звернути увагу на критерії вибору програмного середовища OpenCV, а саме на переваги запропонованого інструментарію для навчання майбутніх інженерів-педагогів.
4. На нашу думку, до підрозділу 2.1 слід додати окрім опису засобів обробки зображень, основні методи їх обробки для кожного програмного продукту, котрий описується автором.
5. У процесі опису методики вивчення бібліотеки OpenCV для розробки і застосування інтелектуальних систем машинного зору при підготовці майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю доцільно було б більш детально подати організацію експериментальної роботи в умовах змішаного та дистанційного навчання.

Проте вказані зауваження та побажання суттєво не знижують високий науковий рівень дисертації Мазура І.-С. В., її значущість та не впливають на позитивну оцінку кваліфікаційної наукової праці.

Результати дисертаційного дослідження Мазура І.-С. В. висвітлено у 8 наукових публікаціях, з них: 1 монографія; 1 стаття у фаховому виданні України; 2 статті у періодичних наукових виданнях інших держав, які індексуються міжнародною наукометричною базою Scopus; 1 методичні рекомендації; 3 тез доповідей у збірниках наукових праць і матеріалів конференцій. Аналіз робіт автора дає підстави констатувати, що керівні наукові положення дисертаційного дослідження, його висновки та пропонувані дисертантом рекомендації у друкованих працях подано достатньо повно.

Аналіз дисертаційної роботи та наукових праць її автора дає підстави до висновку, що дисертація «Підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю до розробки та застосування інтелектуальних систем машинного зору» є самостійним, завершеним дослідженням, що за актуальністю, змістом, теоретичним і практичним значенням, повнотою викладу основних результатів заслуговує позитивної оцінки, відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. (zareestrovano в Міністерстві юстиції України від 03 лютого 2017 р. за № 155/30023) та пп. 9–18 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167), а її автор Мазур Іван-Станіслав Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності – 015 Професійна освіта.

Офіційний опонент:

завідувач кафедри цифрових освітніх технологій Луцького національного технічного університету,  
кандидат педагогічних наук, доцент



В. В. Кабак



ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ:  
заступник секретаря  
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
доц. А.Земко

