Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Інститут цифровізації освіти НАПН України

Актуальні питання сучасної інформатики

Випуск XIII

Матеріали доповідей

X Всеукраїнської науково-практичної конференції

з міжнародною участю

«Сучасні інформаційні технології в освіті та науці»

м. Житомир, 13-14 листопада 2025 року

Житомир

Вид-во ЖДУ ім. І. Франка

2025

УДК 378:001.89:004.45:004.773.7

А43

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка від «23» грудня 2025 року, протокол №23

Рецензенти:

Ковальчук Майя – кандидат педагогічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету.

Наконечна Оксана – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Одеського державного аграрного університету.

Колеснікова Ірина – кандидат педагогічних наук, професор кафедри суспільно-гуманітарних дисциплін КЗ «Житомирський ОІППО» ЖОР

А43 Актуальні питання сучасної інформатики: Матеріали доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці» (13-14 листопада 2025 р.) / за заг. ред. А. Федорчук. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2025. Вип. 13. 476 с.

У збірнику представлено матеріали доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці».

УДК 378:001.89:004.45:004.773.7

©Автори, 2025

© Вид-во ЖДУ, 2025

За зміст статей несуть відповідальність автори публікацій.

Редакція не завжди поділяє погляди авторів.

ЗМІСТ

Секція 1 ... 12

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, НАУЦІ ТА УПРАВЛІННІ ... 12

Boloshov Nazar **MODERN CHALLENGES IN BUILDING EFFECTIVE CRYPTOGRAPHIC SYSTEMS** ... 12

Vasylyshyna Nataliia **LAW ACADEMIC INTEGRITY PROVISIONS IN LEARNING ENVIRONMENT AT MODERN UNIVERSITIES** ... 15

Бабенко Юрій, Бабенко Михайло **ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ЦИФРОВОГО ПІДПИСУ** ... 19

Березюк Віталій, Бачуріна Діана **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ** ... 21

Білаш Оксана, Величко Лев **ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ** ... 25

Білаш Оксана, Сорокатий Микола **ПОРІВНЯННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І ЗМІШАНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ** ... 28

Боженко Роман **РОЛЬ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ І ОНЛАЙН-КУРСІВ У РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ** ... 30

Бугайова Надія **КОНСОЛІДАЦІЯ ПОВЕДІНКОВИХ МЕТРИК ДЛЯ ВАЛІДАЦІЇ НАРАТИВНИХ РІШЕНЬ У ДЕТЕКТИВНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ СИСТЕМАХ** ... 34

Бужикова Тетяна **ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ МОВНОЇ ОСВІТИ: ВІД ТРАДИЦІЙНОГО УРОКУ ДО ВІРТУАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА** ... 37

Бхіндер Наталія **ПРАКТИЧНІ РІШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ЗВО** ... 39

Величко Лев, Білаш Оксана **ГЕЙМІФІКАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ КУРСАНТІВ** ... 43

Вербовський Ігор **РОЛЬ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ** ... 45

Волянюк Анастасія **ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТИМУЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ** ... 49

Гайдук Сергій **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО УЧАСТІ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КОНКУРСАХ З ІНФОРМАТИКИ** ... 54

Дем'янчук Роман **МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ «МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ» В 10–11 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ** 57

Дзімідович Андрій, Усата Олена **ПОПУЛЯРНІ ЗАСТОСУНКИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАННІ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ ЗДОБУВАЧАМИ ОСВІТИ** 60

Дяденчук Альона **ЗАСТОСУВАННЯ MATLAB ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ** 63

Жарчинський Артем, Чемерис Ольга **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ПРОТИ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ: АНАЛІЗ РОЗВ'ЯЗАННЯ НА ПРИКЛАДІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОЛІМПІАДИ** 67

Жеребченко Тимофій **ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ЛЕКСИКИ В МОБІЛЬНОМУ ЗАСТОСУНКУ НА ОСНОВІ ML-МОДЕЛІ** 72

Запотічна Роксолана **МУЛЬТИМЕДІЙНІ РЕСУРСИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АКАДЕМІЧНОГО ПИСЬМА АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ** 75

Зюбрицька Анна **VR І AR ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ** 78

Зюбрицька Анна, Школовий Богдан **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ МЕДИКІВ** 80

Іванова Світлана, Кільченко Алла **ПОЗИЦІЯ УКРАЇНИ У ГЛОБАЛЬНОМУ ІННОВАЦІЙНОМУ РЕЙТИНГУ GLOBAL INNOVATION INDEX 2025** 86

Кириченко Дмитро **ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ** 90

Кисла Ольга, Яковець Ольга **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В МЕНЕДЖМЕНТІ ОРГАНІЗАЦІЙ ТА УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДОМ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ** 94

Кіпер Аліна, Фонарюк Олена **ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТНЬО СЕРЕДОВИЩА** 98

Климчук Максим-Михайло **МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПУБЛІКАЦІЙ В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ** 102

Ковеня Владислав, Чемерис Ольга **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ GEOGEBRA ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ** 106

Корж Віталій, Рудик Богдан, Мельник Анна **СИНТЕЗ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ТА ГЕЙМІФІКАЦІЇ У РОЗРОБЦІ СУЧАСНОГО КЛАВІАТУРНОГО ТРЕНАЖЕРА** 111

Кравцова Кіра **ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ АНГЛОМОВНИХ ДЖЕРЕЛ У ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЄКТИ СТУДЕНТІВ** 117

Кравчук Світлана **ПРАВО НА ЗАБУТТЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЕМОКРАТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ: АРХІТЕКТУРНА НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ RTBF У КОНТЕКСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРМАНЕНТНОСТІ** 120

Кротких Владислав **ПІДГОТОВКА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ LMS MOODLE У ПРОЄКТУВАННІ ЦИФРОВИХ КУРСІВ** 124

Кузьмінчук Дмитро, Усата Олена **ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЦИФРОВОЇ БЕЗПЕКИ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ** 128

Листопад Олексій **ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПЕДАГОГІЦІ** 131

Лісовик Олександр, Чемерис Ольга **GEOGEBRA ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛОГАРИФМІЧНИХ РІВНЯНЬ** 135

Мамонтова Тетяна **ЦИФРОВІ СТРАТЕГІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У ЗМІШАНОМУ ФОРМАТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ** 139

Мартиненко Лариса **ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ОСОБИСТІСНОГО РОЗВИТКУ ОБДАРОВАНИХ УЧНІВ** 143

Махневич Дмитро **ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЮ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ЗЗСО** 147

Мельник Ілля **ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ** 151

Мельник Роза **ВИКОРИСТАННЯ PYTHON БІБЛІОТЕК TENSORFLOW ТА SCIKIT-LEARN У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З КІБЕРЗАХИСТУ** 155

Мірошниченко Інга **ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ У ПСИХОЛОГІЇ** 158

Місько Єгор **ФІЗИЧНІ РУШІЇ У РЕПЛІКОВАНИХ ІГРОВИХ СИМУЛЯЦІЯХ: УКРАЇНСЬКИЙ КОНТЕКСТ** 160

Мосійчук Ярослав, Усата Олена **ПОРІВНЯННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ** 164

Назаркін Олександр, Подоляк Олег **ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ КОНТЕКСТ** 167

Назарчук Юрій, Новіцька Інеса **ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ КЕРІВНИКІВ У КОНТЕКСТІ РЕФОРМИ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ** 171

Новицька Тетяна, Чижмотря Олексій **МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ DOI CROSSREF** 175

Носова Наталія **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУЦІ: ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ** 179

Панібратенко Андрій, Фонарюк Олена **МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ У СТАРШІЙ ШКОЛІ** 182

Панченко Максим, Жуковський Сергій **МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ІНФОРМАТИКИ** 185

Пацан Олена **ВИКОРИСТАННЯМ JAVASCRIPT ДЛЯ ОЦІНКИ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ** 188

Плешанов Андрій **ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИКИ** 192

Позняк Юлія, Чемерис Ольга **МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ KAHOOT! ТА QUIZIZZ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ** 195

Попцова Карина, Фонарюк Олена **МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕВЕРНУТОГО НАВЧАННЯ У СТРУКТУРІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «КООРДИНАТИ І ВЕКТОРИ»** 200

Прищепа Ульяна, Федорчук Анна **ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ ІЗ ВЕБРОЗРОБКИ** 202

Реморов Ярослав **ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ КЕРІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В ПРОЦЕСІ ЇХ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ** 206

Рибчинський Назарій **ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІТ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ГЕНЕРАЦІЇ ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ** 211

Свиридюк Макарій **ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОНСТРУКТОРІВ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ** 213

Свінцицька Валерія, Кривонос Мирослава **ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ** 216

Свірідова Катерина **ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ** 220

Семенюк Роман **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ** 223

Семко Олександр **МІКРОНАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМКИ МОТИВАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРИ ЦИФРОВОМУ НАВЧАННІ** 225

Сорокатий Микола, Білаш Оксана **РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОГО ПРОСТОРУ** 228

Станіславчук Андрій, Кривонос Мирослава **ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ** 231

Староста Володимир **ПОГЛЯДИ СТУДЕНТІВ ЩОДО ЗРУЧНОСТІ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ В УМОВАХ КЛАСИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ** 235

Сус Сергій, Новіцька Інеса **ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ УПРАВЛІНСЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КЕРІВНИКІВ ЗЗСО В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ** 239

Терехов Артем **МІЖКУЛЬТУРНА КОМУНІКАЦІЯ В МІЖНАРОДНИХ КОМАНДАХ РОЗРОБНИКІВ: РОЛЬ МОВНОЇ ОСВІТИ** 243

Ткаченко Віталій, Шимон Олександр **МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ «БІБЛІОМЕТРИКА УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ** 245

Ужва Наталія **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ** 249

Федорчук Анна **МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ВЕБТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ** 254

Чипорнюк Віталій **ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ** 258

Чумак Дмитро, Кривонос Мирослава **ПЕРСОНАЛЬНИЙ САЙТ УЧИТЕЛЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА** 263

Шиненко Микола, Лабжинський Юрій **МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БАЗИ ДАНИХ OPEN UKRAINIAN CITATION INDEX** 266

Секція 2..... 271

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ..... 271

Ахновська Інна, Заворотна Софія **ВПЛИВ ІТ-ОСВІТИ ТА КУЛЬТУРИ НА СТАРТАП-ЕКОСИСТЕМУ ІНДОНЕЗІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ**..... 271

Жуковська Ольга **APPSHEET ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТА ПРОЄКТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**..... 273

Корнєва Вікторія **ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ МАЙБУТНЬОГО: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**..... 277

Омельницький Андрій **САМОУПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНОЮ КАР'ЄРОЮ МАЙБУТНЬОГО ІТ-ФАХІВЦЯ**..... 279

Самборська Дарина, Постова Світлана **ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**..... 281

Чередніков Олег, Бояров Володимир, Феденько Володимир **ПРОБЛЕМИ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ З ОФОРМЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**..... 284

Шмалюк Микола, Постова Світлана **ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДГОТОВКУ ФАХІВЦІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**..... 288

Секція 3..... 292

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ..... 292

Бумар Денис **ГРУПОВІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНФОРМАТИКИ**..... 292

Гончарук Ольга, Мельник Анна **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НЕСТАНДАРТНИХ УРОКІВ З ІНФОРМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**..... 295

Гродецький Дмитро **ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ**..... 299

Івашко Наталія **ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ІНФОРМАТИЦІ** 304

Капралюк Катерина **КОМІКС- STORYTELLING ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИКИ**..... 306

Кириченко Тетяна **РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА КОРЕЛЯЦІЇ КЕНДАЛЛА ЗАСОБАМИ JAVASCRIPT**..... 311

Кожарко Анна **ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ФОРМА ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ** 315

Мгбемена Крістіан **ПАРАДИГМИ ПРОГРАМУВАННЯ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ОБ'ЄКТ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ** 320

Назарець Олександр **СУЧАСНІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ** 324

Опанасюк Надія, Постова Світлана **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ** 327

Поперечнюк Ірина **МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ LEARNINGAPPS.ORG ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ** 331

Радіонов Олег **МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ АЛГОРИТМІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ** 335

Семенчук Яна **ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ЗАСОБУ ВПРОВАДЖЕННЯ STEAM-ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ** 337

Хоречко Нікіта, Усата Олена **ЗАСОБИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЮ** 339

Шевченко Владислав, Моісеєнко Михайло **ІНТЕРАКТИВНЕ НАВЧАННЯ ВЕБПРОГРАМУВАННЮ З ВИКОРИСТАННЯМ СТОРІТЕЛЛІНГУ** 342

Шевчук Олександр **ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ** 346

Яремчук Тарас **МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ** 350

Секція 4 355

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ 355

Noskova Kseniia, Kharkivskyi Ivan, Lytvynenko Sofiia **MODERN APPROACHES TO AUTOMATIC SEGMENTATION OF NEUROBLASTOMA CELLS IN BRIGHTFIELD MICROIMAGES** 355

Ponomarov Yevhen **DEVELOPMENT OF A MEMORY-EFFICIENT MODEL FOR CELL SEGMENTATION IN BRIGHTFIELD MICROIMAGES** 358

Білоус Володимир **СТРАТЕГІЯ ЄДИНОГО СТЕКУ ДЛЯ ФРОНТЕНД, БЕКЕНД, МОБАЙЛ ТА ДЕСКТОП РОЗРОБКИ ВЛАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОДУКТУ** 362

Божицький Олег **РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ: АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СТРУКТУРНОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ ДАНИХ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ** 366

Бондарчук Ілля **АРХІТЕКТУРА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ: ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ** 369

Голембовський Вадим **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ SCILAB** 371

Горобець Олександр, Горобець Сергій **ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДО РОЗПІЗНАВАННЯ** 376

Горобець Сергій, Гнатюк Сергій **СУЧАСНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ КОМАНДНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ** 378

Дворак Данило **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ІОНІВ 13C З ЕНЕРГІЄЮ 93 МеВ НА ЯДРАХ 13C** 382

Киселевич Володимир, Федорчук Максим **ОПТИМІЗАЦІЯ САМОБАЛАНСУВАЛЬНИХ ДЕРЕВ ПОШУКУ: МОДИФІКОВАНИЙ АЛГОРИТМ БАЛАНСУВАННЯ AVL-ДЕРЕВ** 385

Корнійчук Сергій **НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ У СИСТЕМАХ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ** 388

Кузнецова Ілона, Пономарьов Євген **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ У ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ГІПЕРПАРАМЕТРІВ ГЛИБОКИХ МОДЕЛЕЙ** 391

Кулініч Владислав **ВЕБДОДАТОК ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА КОРЕЛЯЦІЇ ПІРСОНА МІЖ ТИСКОМ ЛЮДИНИ ТА ІНДЕКСОМ МАГНІТНИХ БУР** 395

Ленартович Владислав **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНТЕРАКТИВНИХ ІГРОВИХ СЕРЕДОВИЩАХ НА ОСНОВІ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ** 399

Лісовик Олександр, Зіновчук Андрій **ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБРЕСУРСУ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ОПИТУВАНЬ** 402

Мельничук Ярослав **ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ ТИПУ FPV** 407

Мороз Олексій **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ З ІНТЕРАКТИВНИМИ ТЕСТАМИ** 412

Мосюк Олександр **ІНСТРУМЕНТИ ФОТОГРАММЕТРІЇ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ СИСТЕМ** ... 414

Москаленко Наталія, Топольськов Євгеній **ПЛАТФОРМИ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ** 418

Москаленко Наталія, Топольськов Євгеній **ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA ТА МОВА ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON** 420

Нагорний Андрій **ОПТИМІЗАЦІЯ ОБ'ЄМУ МНОГОГРАННИКІВ ВІДНОСНО ЙОГО ПЕРИМЕТРУ** 422

Олійник Даниїл **МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN** 427

Осипенко Катерина, Горобець Сергій **АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНИХ ПІДХОДІВ І МОДЕЛЕЙ РОЗГОРТАННЯ ХМАРНИХ CRM-СИСТЕМ У СФЕРІ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ** 430

Пастовенський Віктор, Постова Світлана **ІСТОРИЧНІ ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ АІ У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ** 434

Погорілець Ірини, Мельник Анна **МЕТОДИКА DATA MINING ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ** 441

Рафальський Нікіта **ЗАДАЧІ ЛАВРЕНТЬЄВА ТА ГОЛУЗІНА ГЕОМЕТРИЧНОЇ ТЕОРІЇ ФУНКЦІЙ** 444

Рубан Ігор, Ткачов Віталій **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ НА МОБІЛЬНІЙ ПЛАТФОРМІ В УМОВАХ ДЕГРАДАЦІЇ РІВНЯ ДАНИХ** 446

Рябий Олександр, Зіновчук Андрій **ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБСЕРВІСУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТРУКТУРНОГО ПІДРОЗДІЛУ ЗВО** 450

Сербин Богдан **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ СІМЕЙНИМИ ФІНАНСАМИ ЗАСОБАМИ БІЗНЕС-СИМУЛЯТОРА** 454

Тєлєгін Кирило **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АГЕНТИ В CRM-СИСТЕМАХ: НОВІ ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ** 459

Федоров Дмитро **СТРУКТУРА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ПОВІДОМЛЕНЬ ЗАСОБАМИ C# У WINDOWS FORMS** 463

Фролов Дмитро **АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНИХ ВИМОГ ДО ВІДМОВОСТІЙКОСТІ** 466

Чернецький Володимир **ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ У ШИФРУВАННІ** 471

Яндюк Олександра **ВИКОРИСТАННЯ ANDROID STUDIO ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО ЗАСТОСУНКУ ПЕРЕГЛЯДУ ВІДЕОКОНТЕНТУ** 473

Секція 1

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, НАУЦІ ТА УПРАВЛІННІ

UDK 004.056.55

Boloshov Nazar,
Master's degree student
Faculty of Computer Technologies and Energy
Scientific supervisor: ***Kateryna Yalova****,*
Ph.D, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Software Systems,
Dniprovsky State Technical University,
Kamianske, Ukraine

MODERN CHALLENGES IN BUILDING EFFECTIVE CRYPTOGRAPHIC SYSTEMS

In modern information systems, ensuring data confidentiality and integrity directly depends on the reliability of cryptographic mechanisms and the rationality of their application across diverse computational environments – from mobile devices to large-scale server infrastructures. The increasing volume of transmitted information, the advancement of post-quantum technologies, and the growing number of cyber threats necessitate the search for optimal solutions that maintain a balance between security level, data processing performance, and system resource efficiency. One of the fundamental means of information protection is cryptographic data transformation, the essence of which lies in converting plaintext into a form that is unintelligible to unauthorized entities. The encryption process ensures the confidentiality and integrity of information during storage or transmission, while decryption is the inverse operation that allows the restoration of the original data only by subjects possessing the appropriate access keys. Modern cryptographic algorithms are designed to ensure not only confidentiality but also data authenticity. Their efficiency determines the overall resilience of information systems against attacks and the level of cybersecurity within organizations. Therefore, the study of encryption and decryption algorithms constitutes an essential component of enhancing the efficiency of contemporary information and computing systems, particularly those operating in critical domains. Despite the rapid advancement of technology, the issue of cryptographic algorithm efficiency remains one of the most relevant areas in the field of information security. This is explained not only by the growing volume of digital data but also by the increasing complexity of threat models, the improvement of cyberattack techniques, and the emergence of new computational paradigms.

Classical cryptography is based on two main categories of systems – symmetric and asymmetric [1]. Symmetric algorithms, such as the Advanced Encryption Standard (AES), Data Encryption Standard (DES), Triple Data Encryption Standard (3DES), Blowfish, and ChaCha20, use the same key for both encryption and decryption. They are characterized by high performance but require a secure channel for key exchange. Asymmetric methods, including Rivest-Shamir-Adleman (RSA), ElGamal, and Elliptic Curve Cryptography (ECC), employ a key pair – a public key for encryption and a private key for decryption. Such algorithms provide a higher level of security but exhibit lower performance due to the computational complexity of their underlying mathematical operations. In practice, symmetric algorithms are primarily used for encrypting large volumes of information, whereas asymmetric algorithms are applied for key exchange, authentication, and digital signature generation.

The modern trend lies in combining these approaches into hybrid encryption systems, examples of which include Pretty Good Privacy (PGP), Secure Sockets Layer (SSL), Transport Layer Security (TLS), and Internet Protocol Security (IPSec). For instance, in SSL and TLS protocols, RSA or ECC are employed to establish a session key, while AES is used for data encryption, which ensures an optimal balance between security and performance.

A distinct niche in modern cryptography is occupied by neurocryptography – an interdisciplinary field that integrates artificial intelligence and neural network methods with classical encryption principles [2]. Its main goal is the creation of adaptive cryptographic systems capable of autonomous learning, threat detection, and real-time modification of security parameters. The core mechanism in neurocryptography is the synchronization of neural networks, where two networks achieve identical weight coefficients and use them as a shared secret key. This approach provides high resistance to attacks due to the nonlinear nature of neural models, their adaptability, and the possibility of open synchronization. At the same time, the implementation of neurocryptographic methods is accompanied by a number of challenges: the lack of formal mathematical proofs of resistance, the high computational complexity of the training process, the risk of overfitting, and the absence of standardized methodologies.

With the rapid growth of information volumes and the emergence of new computational architectures, modern cryptography faces a number of challenges that can be grouped as follows:

1. Trade-off between performance and security level. In high-load environments such as financial systems, web services, and monitoring infrastructures, it is essential to ensure not only cryptographic robustness but also minimal latency and energy consumption during data processing.

2. Obsolescence of cryptographic standards. Modern computing systems can compromise algorithms such as DES and 3DES – due to their limited key lengths – within a feasible timeframe using brute-force attacks. This creates significant risks for legacy systems that rely on outdated software or hardware modules which do not support modern standards such as AES-256 or ECC-384.

3. The quantum computing threat. Quantum algorithms, particularly Shor's algorithm, can drastically accelerate the factorization of large numbers, thereby undermining the security of cryptosystems such as RSA and ECC. Likewise, Grover's algorithm enables faster searching through unordered datasets, effectively halving the cryptographic strength of symmetric algorithms. As a result, post-quantum cryptography is actively evolving, aiming to develop algorithms that remain resistant to attacks executed by quantum computers [1].

4. The problem of cryptographic algorithm implementation efficiency. The effectiveness of modern cryptographic systems is largely determined by the quality of their implementation. The use of algorithms that are not optimized for specific hardware capabilities results in significant performance degradation. For instance, neglecting hardware instructions such as Advanced Encryption Standard New Instructions (AES-NI) substantially reduces encryption throughput. Another critical issue is the lack of effective key management: improper key generation, transmission, or storage can completely undermine system security.

5. Limitations in mobile and Internet of Things (IoT) environments. A particular challenge lies in implementing cryptographic algorithms on low-power devices, such as sensor networks or IoT-systems. Traditional algorithms are often too resource-intensive for such platforms, driving the development of Lightweight Cryptography – methods capable of ensuring an acceptable level of security with minimal energy and memory consumption.

6. Risks of improper key management. Flaws in key management processes, including errors during key generation or transmission, can entirely compromise cryptographic protection. Additional risks arise from storing keys in unprotected forms, using shared or predictable passwords, which facilitates attacks such as man-in-the-middle or replay attacks. Consequently, the importance of Public Key Infrastructure (PKI) and hardware-based security solutions – such as Trusted Platform Module (TPM) and Hardware Security Module (HSM) – is increasing.

In conclusion, the development of efficient cryptographic systems under modern conditions requires a comprehensive approach that integrates mathematical robustness, hardware optimization, environmental adaptability, and intelligent technology integration. Only such synergy can enable the creation of security architectures capable

of effectively countering both current and emerging threats within the digital information space.

List of References and Literature

1. Adesola A. A., Ilusanmi A. M., Chim P. A review of the cryptographic approaches to data security: The impact of quantum computing, evolving challenges and future solutions. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 2025. Vol. 25, No 2. P. 1916–1924. doi: https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.2.0434 .

2. Beshaj L., Tyagi G. Neural cryptography: vulnerabilities and attack strategies. *Distruptive Technologies in Information Sciences*. 2024. Vol. 130580. doi: https://doi.org/10.1117/12.3013669 .

UDC 342.7/ 378.147 +37.01/.09 (073)

Vasylyshyna Nataliia,
Dr.Sc. in Pedagogy, Professor,
Professor of Foreign Language and Translation Department,
State University "Kyiv Aviation Institute",
Kyiv, Ukraine

LAW ACADEMIC INTEGRITY PROVISIONS IN LEARNING ENVIRONMENT AT MODERN UNIVERSITIES

In the contemporary landscape, higher education is pivotal in cultivating skilled professionals who possess the ability to think critically, innovate, and make judicious decisions. Concurrently, the degree of academic integrity is essential in influencing the quality of education, acting as a solid foundation and an effective mechanism for upholding higher education standards.

Academic integrity serves not only as an ethical benchmark but also as a vital element in fostering trust in educational institutions and their alumni.

To uphold academic integrity, a systematic strategy is necessary, encompassing regulatory oversight, the instillation of appropriate values among students and academic staff, as well as the implementation of effective measures for monitoring and preventing infractions. Acts such as plagiarism, cheating, and data fabrication, along with other breaches of academic integrity, tarnish the reputation of education and adversely affect the overall level of knowledge (The Law of Ukraine "On Higher Education").

Thus, investigating the significance of academic integrity as a fundamental aspect of educational quality is of utmost importance. This exploration enables the identification of primary issues and challenges.

In accordance with the Law of Ukraine "On Higher Education" (2014), the framework for guaranteeing the quality of the educational process and the quality of higher education by higher education institutions mandates the "ensuring of compliance with academic integrity by the staff of higher education institutions and students, which includes the establishment and functioning of an efficient system for the prevention and detection of academic plagiarism." (Law of Ukraine “On Academic Integrity”).

Nevertheless, in spite of the proactive adoption of academic integrity standards within higher education, universities encounter several challenges that hinder their ability to fully adhere to these principles.

The Code of Academic Integrity serves as a fundamental document that outlines the ethical standards governing the educational process and regulates the conduct of all individuals within the academic community (Law of Ukraine “On Academic Integrity”).

It sets forth explicit guidelines for upholding the principles of honesty, responsibility, transparency, and respect for intellectual property.

Adherence to these standards is obligatory for educators, students, and researchers, thereby fostering a culture of academic accountability.

Moreover, the effectiveness of the code is greatly enhanced when it is actively enforced and supported by educational institutions (Satsyk, 2017).

It is crucial not only to oversee compliance with these regulations but also to cultivate a supportive environment where academic integrity is regarded as an inherent aspect of learning and research.

A motivational framework that encourages students to take initiative and engage in the enhancement of academic culture is vital in this regard.

The application of innovative teaching methods and the establishment of a platform for open dialogue further facilitate the recognition of the significance of these principles (Eaton, & Christensen Hughes, 2020).

In the frame of this research we are proving the useful digital platforms to comply with academic integrity.

Plagiarisma – a program for checking text for borrowing. A very important advantage is that the resource supports more than 190 languages. The platform allows you to check texts and detect matches in Google and Yahoo! It is free, has an online version or can be downloaded and installed on a computer.

StrikePlagiarism.com – an anti-plagiarism Internet system that automatically checks the originality of the text. The system has a simple and user-friendly interface. Documents can be uploaded to the system in many popular formats (DOC, ODT, TXT,

PDF), there are no restrictions on the size of the document. The text is compared with Internet resources and the system database (Dyuhovanets, 2024).

Unplag/Unichek – an online tool for quickly checking academic papers and any other texts for plagiarism, created by a young Ukrainian team. The service performs a quick check on the Internet, as well as on the databases of scientific works of universities or repositories. Works with DOC, DOCX, PDF, ODT, RTF, HTML formats, with an unlimited number of users at the same time. Performing a search for plagiarism within a few seconds, Unplag provides the most accurate results in real time.

Edu-Birde – a free online platform for checking texts for plagiarism. To check the text, you need to copy and paste it into the appropriate window, click the "check" button and wait for the report. You can also download the entire document in its entirety (Eaton, & Christensen Hughes, 2020).

Advego PlagiatuS – the service is hosted on the content exchange website Advego.com. With its help, you can check the text for uniqueness online (up to 95 thousand characters) or download the free program Advego Plagiatus. This system is convenient for checking texts that have a large volume.

Content–watch. Free version of the service. The service calculates the overall uniqueness of the text in percent, as well as the uniqueness for each page found with matches. It is possible to see which parts of the text were found on each of the analyzed pages. The limitations include the length of the text up to 3000 characters (expands to 10,000 characters after registration); up to 5 requests per day per user (20 after registration) (Taran, 2020).

Consequently, the code of academic integrity evolves into not merely a regulatory document but also a powerful instrument for fostering an honest and responsible educational atmosphere.

To uphold academic integrity within the university, it is essential to establish a comprehensive system of measures designed to prevent plagiarism and other forms of academic misconduct (Caldwell, 2010).

This system should encompass the utilization of specialized software, the implementation of effective oversight regarding the independence of students' and researchers' work, as well as training on the proper use of sources and citation practices.

One of the primary tools for control is automated systems that check papers for plagiarism. These systems enable the examination of texts for similarities with both open and closed databases, scientific publications, and university archives (Varghese, 2023).

To conclude, plagiarism continues to pose a significant threat to academic integrity. In spite of the establishment of anti-plagiarism systems, students and even faculty members frequently discover methods to bypass these checks. The primary factors

contributing to academic plagiarism include: a lack of motivation for independent study - numerous students resort to using pre-written papers due to overwhelming workloads or insufficient time; inadequate monitoring - at times, educators do not devote enough attention to verifying papers for plagiarism or fail to utilize anti-plagiarism systems formally (Satsyk, 2017).

Self-plagiarism also presents an issue when students or researchers submit identical work multiple times without appropriately updating or citing earlier publications.

Additionally, the artificial fabrication or modification of scientific data to achieve desired outcomes is another concern. The falsification of research findings can lead to severe repercussions, as it distorts scientific understanding and impacts subsequent research. Researchers may falsify results for various reasons, with the most significant being the urge to achieve rapid scientific outcomes, pressure from academic rankings and publication demands, and insufficient oversight by university academic integrity committees.

List of References and Literature

1. Caldwell, C. (2010). A ten-step model for academic integrity: A positive approach for business schools. Journal of Business Ethics, 92(1), 1–13. https://doi.org/10.1007/s10551-009-0144-7.

2. Dyuhovanets, O. (2024). Formation of academic integrity in students of economic education: current realities and prospects. Intellect XXI, 2, 59-63. https://doi.org/10.32782/2415-8801/2024-2.9

3. Eaton, S., & Christensen Hughes, J. (2020). Academic Integrity in Canada: Edited Book—Project Launch Meeting. https://dx.doi.org/10.11575/PRISM/38654.

4. Law of Ukraine “On Academic Integrity”. (n.d.). https://surl.li/mxhbmt

5. Law of Ukraine “On Education”. (n.d.). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text

6. Satsyk, V. (2017) Academic Integrity: a Mythical Concept or an Effective Tool for Ensuring the Quality of Higher Education? http://education-ua.org/ua/articles/930-akademichna-dobrochesnistmifichna-kontseptsiya-chi-dievijinstrumentzabezpechennya-yakosti-vishchoji-osviti

7. Taran, Z. (2020) Transformatsiya roli pedahoha v upravlinni tvorchymy ta praktykooriyentovanymy proektamy [Transformation of the teacher's role in managing creative and practice-oriented projects]. Open lesson № 5-6. P. 199

8. The Law of Ukraine “On Higher Education”. (n.d.). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text

9. Varghese, N. (2023). Quality Assurance and Academic Integrity in Higher Education in India. In: Eaton, S.E. (eds) Handbook of Academic Integrity. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-079-7_123-1

УДК 004.056

Бабенко Юрій,
доктор філософії,
асистент кафедри кафедри кібербезпеки та захисту інформації,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна
Бабенко Михайло,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри програмного забезпечення систем,
Дніпровський державний технічний університет,
м. Кам'янське, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ЦИФРОВОГО ПІДПИСУ

Електронний цифровий підпис (ЕЦП) – це унікальний цифровий код, який використовується для підтвердження автентичності та цілісності електронних документів. Юридично ЕЦП прирівнюється до власноручного підпису автора або печатки організації. Він дозволяє ідентифікувати підписувача і гарантує, що документ не був змінений після підписання. Електронні цифрові підписи є різновидом криптографії з відкритим ключем і зазвичай використовуються для розповсюдження програмного забезпечення, фінансових транзакцій, програмного забезпечення для управління контрактами, подання звітності, отримання електронних послуг та в інших випадках, коли важливо виявити підробку або фальсифікацію.

Концепція ЕЦП є основним компонентом сучасної системи інфраструктури інформаційної безпеки. Відповідно до Закону України «Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги» [1], електронний цифровий підпис – це набір даних в електронній формі, який додається до інших електронних даних або пов'язаний з ними і використовується для ідентифікації підписувача та підтвердження цілісності даних. Це технологічний і правовий механізм, що забезпечує автентичність і юридичну чинність електронних документів. Використання ЕЦП забезпечує три основні властивості: автентичність (підтвердження авторства документа), цілісність (гарантія того, що дані не були змінені після підписання) та незаперечність (неможливість для підписувача заперечити факт підписання). Принцип роботи ЕЦП базується на шифруванні унікального цифрового відбитка документа (хешу) за допомогою приватного ключа підписувача. Одержувач використовує публічний ключ, щоб розшифрувати цей відбиток і порівняти його з відбитком оригінального

документа. Якщо відбитки збігаються, підпис вважається дійсним, що підтверджує цілісність та автентичність документа.

На практиці створення та перевірка ЕЦП повинні відбуватися за стандартизованими процедурами, щоб гарантувати безпеку та взаємодію. Відповідно до ДСТУ ETSI EN 319 102-1:2022 (ETSI EN 319 102-1 V1.3.1 (2021-11), IDT), процес генерації підпису включає криптографічні алгоритми, безпечні пристрої для створення підпису та належне управління сертифікатами. Стандарт також пропонує деякі процедури для включення даних про час та перевірку, що забезпечує довгострокову дійсність та відповідність законодавчим вимогам. Дотримуючись цих стандартів, організації можуть досягти створення та перевірки надійних підписів, які є технічно обґрунтованими та юридично визнаними.

Перевірка включає складний процес перевірки криптографічних компонентів підпису, перевірки правильності та дійсності цифрового сертифіката. Також перевірка включає в себе підтвердження статусу сертифікаційного органу, який видає ЕЦП. Цей процес підтверджує, що приймаються тільки підписи, створені за допомогою дійсного приватного ключа, що відповідає автентичному сертифікату. Відповідно до стандарту цифрового підпису NIST SP 800-53 [2], механізми перевірки повинні відповідати визнаним криптографічним алгоритмам і протоколам, забезпечуючи взаємодію та міжнародну сумісність.

Ще одним важливим аспектом є візуалізація результатів перевірки ЕЦП. Візуалізація відображає результати у формі, яка є легко зрозумілою для користувачів, наприклад, у вигляді кольорових індикаторів, повідомлень про стан перевірки або графічних піктограм, що показують, чи є підпис дійсним, чи термін його дії закінчився, чи він був скасований тощо. Така процедура підвищує прозорість процесу перевірки та дозволяє як технічним фахівцям, так і звичайним користувачам зрозуміти рівень надійності підписаного документа. Вона також спрощує перевірку великих обсягів документів, оскільки традиційні звіти про перевірку можуть бути надто об'ємними і їх легко неправильно прочитати, тоді як візуалізована система дозволяє швидко виявляти недійсні підписи або аномалії.

Впровадження системи перевірки та візуалізації електронного цифрового підпису забезпечує автентичність і юридичну чинність документів, насамперед гарантуючи їх цілісність. Шляхом генерації спеціального криптографічного хеш-ключа для кожного документа та підключення його до приватного ключа підписувача система гарантує, що будь-яка несанкціонована модифікація, навіть однобайтова, може бути негайно виявлена та розпізнана. Постійна перевірка хеш-кодів документів щодо еталонних підписів забезпечує надійний спосіб

виявлення фальсифікацій та підтримання довіри до цифрових робочих процесів у державних, корпоративних, комерційних та інших секторах.

Окрім перевірки підписів, система інтегрується в ширшу екосистему інформаційної та кібернетичної безпеки, підвищуючи довіру до електронних комунікацій та підтримуючи безпечну, стійку національну цифрову інфраструктуру.

Список використаних джерел та літератури

1. Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text (дата звернення: 07.11.2025).

2. SP 800-53 Rev. 5, Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations | CSRC. *NIST Computer Security Resource Center | CSRC*. URL: https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/53/r5/upd1/final (дата звернення: 07.11.2025).

УДК 378.147:004

Березюк Віталій,
доктор філософії в економіці,
доцент кафедри маркетингу та поведінкової економіки,
Університет економіки та права «КРОК»,
м. Київ, Україна
Бачуріна Діана,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
ОНП «Педагогіка вищої школи»,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Інформаційно-комунікаційні технології в педагогічній діяльності викладача вищої школи в умовах змішаного навчання є сучасним інструментом оновлення освітнього процесу, що поєднує традиційні форми навчання з можливостями цифрового середовища. У сучасних дослідженнях ІКТ визначають як сукупність цифрових засобів, сервісів і методів оброблення, збереження та передавання інформації, що використовуються з дидактичною метою. Їх інтеграція і структуру університетської освіти змінює логіку проєктування курсів,

організацію взаємодії зі здобувачами освіти та механізми оцінювання результатів навчання.

Сьогодні педагогічна діяльність у вищій школі вже неможлива без системного використання ІКТ. Викладач має не лише володіти технічними навичками, а й розуміти педагогічну логіку застосування цифрових засобів. Змішане навчання як модель поєднання очної та дистанційної форм організації освітнього процесу вимагає особливої педагогічної майстерності, тобто уміння інтегрувати онлайн-компоненти так, щоб вони посилювали ефективність живого спілкування, а не підміняли його [3].

Практика сучасної вищої освіти показує, що найуспішніші результати досягаються за умов, коли ІКТ впроваджуються комплексно, зокрема, на етапах підготовки, проведення та оцінювання занять (табл. 1)

Таблиця 1. Функції інформаційно-комунікаційних технологій у педагогічній діяльності викладача вищої школи в умовах змішаного навчання

Функція ІКТ	**Опис**	**Приклади ІКТ**
Інформаційна	Забезпечення доступу до навчальних матеріалів, електронних ресурсів, цифрових баз даних і мультимедійних засобів, що підвищують якість подання навчального контенту.	Moodle, Google Classroom тощо.
Організаційна	Підтримка структурування освітнього процесу, управління курсами, планування занять, збереження результатів навчання та управління комунікацією зі студентами.	Moodle, Google Workspace for Education, Microsoft Teams.
Комунікативна	Забезпечення безперервного зв’язку між викладачем і студентами через цифрові засоби спілкування, що робить освітній процес відкритим і гнучким.	Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Telegram, Discord, Viber.
Інтерактивно-дидактична	Активізація пізнавальної діяльності студентів за допомогою інтерактивних платформ, ігрових технологій та онлайн-опитувань.	Mentimeter, Kahoot!, Wordwall, LearningApps.
Методична	Модернізація форм подання навчального матеріалу: мультимедійні лекції, симуляції, інтерактивні завдання тощо.	Google Docs, Canva, Miro.
Оцінювальна	Автоматизоване тестування, моніторинг результатів, формувальне оцінювання.	Moodle, Google Forms, Quizizz, Classtime.
Аналітична	Збір, обробка та аналіз статистичних даних про успішність студентів, виявлення труднощів у навчанні та прогнозування освітньої динаміки.	Microsoft Excel, Google Sheets, електронний журнал ЗВО.

Мотиваційна	Підвищення зацікавленості студентів через візуалізацію, гейміфікацію та використання інструментів, що формують позитивний емоційний досвід навчання.	Kahoot!, Quizlet.
Культурно-комунікативна	Формування медіаграмотності, цифрової етики, академічної доброчесності та культури використання інформаційних ресурсів.	Google Scholar, Turnitin.

Джерело: складено авторами

Викладач проєктує курс із використанням систем управління навчанням, наприклад Moodle, Google Classroom тощо, де розміщує навчальні матеріали, організовує дискусії, створює електронні тести, а також забезпечує зворотний зв'язок. У ході занять застосовуються інтерактивні платформи для миттєвого опитування, обговорень і візуалізації результатів (Mentimeter, Kahoot!, Wordwall, LearningAps тощо). Це дозволяє активізувати пізнавальну діяльність студентів, залучити навіть пасивних учасників, створити ефект колективного пошуку [2].

В умовах змішаного навчання особливе значення мають цифрові засоби комунікації. Викладач має забезпечити безперервний зв'язок зі студентами через корпоративну електронну пошту, месенджери, форуми, відеоконференції (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Telegram, Discord, Viber тощо). Завдяки цьому освітній процес стає відкритим і гнучким: студенти можуть обговорювати навчальні питання, уточнювати завдання, отримувати консультації незалежно від місця перебування. Це сприяє розвитку самостійності, відповідальності, навичок тайм-менеджменту, що є важливими складовими професійної компетентності здобувачів вищої освіти [1].

Інформаційно-комунікаційні технології також істотно змінюють методику викладання. Традиційна лекція перетворюється на інтерактивну зустріч із використанням мультимедійних презентацій, візуалізацій, відеофрагментів, цифрових кейсів і симуляцій. Практичні заняття відбуваються із застосуванням онлайн-платформ для групової роботи, створення спільних документів або аналітичних звітів (Google Docs, Miro, Canva тощо). Лабораторні або професійно спрямовані дисципліни активно використовують віртуальні середовища, що дають змогу моделювати реальні умови діяльності, перевіряти гіпотези або опановувати складні технічні операції без ризику помилки.

Важливою функцією ІКТ є оцінювання навчальних досягнень. У системах електронного навчання викладач може створювати тестові завдання різних рівнів складності, аналізувати статистику відповідей, відстежувати прогрес студентів і формувати індивідуальні рекомендації (Moodle, Google Form, Microsoft Teams, Quizizz, Classtime). Автоматизований збір даних дає змогу об'єктивно оцінювати якість знань і своєчасно виявляти труднощі в засвоєнні

матеріалу. Крім того, цифрові інструменти сприяють переходу до формувального оцінювання, коли зворотний зв'язок використовується не лише для контролю, а й для розвитку [3].

Використання штучного інтелекту в педагогічній діяльності викладача вищої школи відкриває нові горизонти для персоналізації, аналітики та оптимізації освітнього процесу. Інструменти штучного інтелекту (AI) дозволяють автоматизувати рутинні завдання (перевірку тестів, формування звітів, аналіз навчальних досягнень) і водночас надають викладачеві змогу зосередитися на творчих і дослідницьких аспектах роботи. Завдяки адаптивним системам навчання, що аналізують індивідуальні результати студентів, можливо формувати персоналізовані траєкторії розвитку, своєчасно виявляти прогалини у знаннях і пропонувати відповідні навчальні матеріали. Водночас інтеграція ШІ у вищу освіту потребує дотримання принципів академічної доброчесності, етичного використання даних і педагогічного супроводу, щоб технологія залишалася інструментом розвитку, а не підміною мислення.

Змішане навчання на основі ІКТ формує нову педагогічну культуру, у центрі якої постає партнерська взаємодія, гнучкість, відкритість до інновацій. Викладач виступає не просто джерелом знань, а наставником, який допомагає студенту орієнтуватися в цифровому потоці інформації, критично оцінювати ресурси, будувати власну освітню траєкторію. Використання технологій сприяє розвитку медіаграмотності, цифрової етики, академічної доброчесності, що є базовими принципами сучасної вищої освіти [1].

Застосування ІКТ не повинно перетворюватися на формальне копіювання традиційних методів у цифровому середовищі. Успішне змішане навчання передбачає продуману інтеграцію: електронні курси мають логічно доповнювати аудиторну роботу, а цифрові ресурси мають бути орієнтованими на досягнення конкретних результатів навчання. Ефективний викладач вищої школи уміє добирати інструменти відповідно до змісту дисципліни, рівня підготовленості студентів і цілей навчання.

Отже, інформаційно-комунікаційні технології стають стратегічним ресурсом розвитку сучасної педагогічної діяльності. Вони відкривають можливості для підвищення якості освіти, створення інклюзивного й гнучкого середовища, формування цифрових і професійних компетентностей майбутніх фахівців. Водночас ефективність ІКТ у змішаному навчанні залежить від готовності викладача до постійного самовдосконалення, педагогічного рефлексування та творчого використання цифрових інструментів у поєднанні з гуманістичними цінностями освіти.

Список використаних джерел та літератури

1. Білецький В. В., Войтович І. С., Алшай Ф. В., Теліш І. С. Інформаційно-комунікаційні технології в умовах змішаного навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. (208), 2022. С.91-97.

2. Овчар Н. В. Ключові функції інформаційних технологій у контексті модернізації освіти. *Інноваційна педагогіка*. Вип. 23. Т. 2, 2020. с. 167-171.

3. Співачук В., Іконнікова М. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі ЗВО. *Наукові інновації та передові технології (Серія «Державне управління», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»)*. 2022. № 9(11). С. 220-232.

4. Швачич Г. Г. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології : Навчальний посібник. Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с

УДК 355.233:004.9:378.1

Білаш Оксана,
кандидат економічних наук, доцент,
професор кафедри ІМ (ОТІВ)
Величко Лев,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
завідувач кафедри ІМ (ОТІВ),
НАСВ,
м. Львів, Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

У сучасному глобалізованому і технологічно насиченому середовищі система освіти, включно з військовою, зазнає глибоких змін. Процеси цифровізації, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій та змінені моделі навчання впливають на підготовку військових фахівців. Для військових навчальних закладів процес трансформації має особливе значення, оскільки вони повинні готувати кадри до дій у високодинамічному, технологічно складному середовищі, де домінують нові форми конфлікту, кіберзагрози, автоматизація та мультидоменні операції. Цифрові технології стали основою інновацій у вищій військовій освіті.

Цифрова трансформація освіти є глобальною тенденцією, що охоплює всі сфери суспільного життя, включаючи оборонний сектор. Цифрова трансформація освіти загалом описується як процес інтеграції цифрових технологій у освітній процес, змінювання педагогічних моделей, методів навчання, організаційної структури освітніх закладів. В умовах гібридних загроз,

інформаційних війн та швидкого розвитку технологій виникає потреба у формуванні нової моделі військової освіти, здатної забезпечити підготовку фахівців, які володіють сучасними цифровими інструментами, критичним мисленням і здатністю діяти в умовах цифрового середовища.

Сучасна військова освіта має перейти від традиційної парадигми до інноваційної, де навчальний процес інтегрується з цифровими технологіями, симуляційними системами та інтелектуальними платформами управління знаннями. Технологічний прогрес, включаючи безпілотні системи й штучний інтелект, змінює традиційні підходи до ведення бойових дій, що потребує нових підходів до підготовки фахівців [2, с. 67].

Цифрова трансформація у військовій освіті – це не лише впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, а глибока зміна освітньої моделі, управлінських процесів, підходів до навчання та оцінювання, яка передбачає:

- створення єдиного цифрового освітнього простору Збройних Сил України;
- інтеграцію електронних платформ, систем управління навчанням, симуляцій та віртуальних тренажерів;
- формування цифрової компетентності військовослужбовців і викладацького складу;
- використання аналітичних та когнітивних технологій для моніторингу ефективності навчання.

Впровадження цифрових технологій дозволяє створити єдиний цифровий освітній простір, що забезпечує доступність та інтерактивність навчальних матеріалів, сприяє розвитку дистанційного та гібридного навчання, і підвищує рівень доступності освіти у цілому не залежно від території, віку, часу тощо [1].

Важливою складовою цифрової трансформації є перехід до концепції, коли військовослужбовець, здатний діяти у високотехнологічному бойовому середовищі, використовувати кіберзахисні інструменти та аналітичні системи підтримки рішень. Однак, процес цифровізації супроводжується низкою викликів, які набувають особливої актуальності, адже навчання військових фахівців має поєднувати гнучкість, мобільність і захищеність цифрових рішень. До них відносимо, зокрема:

− технічні обмеження – недостатній рівень інфраструктури, застаріле обладнання, відсутність єдиних стандартів цифрової безпеки;

− організаційні бар’єри – невідповідність нормативно-правової бази сучасним освітнім потребам, відсутність системи сертифікації цифрових навичок;

− психолого-педагогічні труднощі – опір традиційним методам навчання,

недостатня підготовка викладачів до використання інформаційно-комунікаційних технологій;

− безпекові ризики – загрози кібербезпеці, витік даних, інформаційні атаки на освітні системи оборонного призначення.

Однак, варто наголосити і на перспективах розвитку цифрової трансформації військової освіти в Україні, які пов'язані з: розвитком гібридних моделей навчання, які поєднують аудиторну, дистанційну та симуляційну підготовку; використанням штучного інтелекту для аналізу результатів навчання, персоналізації освітніх траєкторій; впровадженням гейміфікації та віртуальної реальності у бойову та спеціальну підготовку; створенням цифрових двійників навчальних процесів для моделювання сценаріїв бойових дій; розвитком кіберосвітніх платформ для формування компетентностей у сфері кібероборони; міжнародною інтеграцією цифрових стандартів військової освіти відповідно до практик НАТО.

Отже, цифрова трансформація військової освіти є стратегічним напрямом модернізації системи підготовки кадрів сектору безпеки і оборони. Вона потребує комплексного підходу, тобто поєднання технологічних інновацій, педагогічних методик і безпекових стандартів. Подальший розвиток військової освіти в цифрову епоху має ґрунтуватися на принципах інноваційності, гнучкості, інтегрованості та кіберстійкості. Реалізація цих принципів дозволить створити ефективну, технологічно адаптовану систему підготовки військовослужбовців, здатну забезпечити перевагу в умовах сучасних і майбутніх викликів.

Список використаних джерел та літератури

1. Собченко Т. М., Васильєва С. О. Сучасні вимоги до підготовки військових фахівців в умовах трансформації військової освіти. *Освіта та розвиток обдарованої особистості.* 2024. № 4(95). С. 65-69.

2. Кірієнко У. Інформаційний аналіз соціальних впливів та ефектів цифрової трансформації освіти. *Науково-педагогічні студії*. 2023. №7. С. 275- 286.

УДК 355.233:378.147:004.9

Білаш Оксана,
кандидат економічних наук, доцент,
професор кафедри ІМ (ОТІВ)
Сорокатий Микола,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри ІМ (ОТІВ),
НАСВ,
м. Львів, Україна

ПОРІВНЯННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І ЗМІШАНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ

Сучасні виклики безпеки та динамічні зміни у сфері оборони зумовлюють потребу модернізації системи військової освіти. Традиційні форми навчання, засновані на аудиторній роботі, залишаються основою професійної підготовки військових, однак їх ефективність значно зростає при інтеграції з цифровими технологіями. Змішане навчання – це поєднання очної та дистанційної роботи, яке відкриває нові можливості для гнучкого, адаптивного і персоналізованого засвоєння знань, що особливо важливо для підготовки військових фахівців у період воєнного стану.

Традиційна модель навчання у військових вишах орієнтована на аудиторну діяльність, практичні заняття, стройову, тактичну та вогневу підготовку. Основна увага приділяється стандартизованості дій, дисципліні та субординації. Перевагами традиційної моделі є:

- чітка організація та контроль процесу;
- формування командного духу, колективної відповідальності;
- наочність виконання навчально-бойових завдань;
- відпрацювання фізичної витривалості та стресостійкості.

Однак поруч з перевагами необхідно виділити і недоліки традиційного виду навчання: обмежена індивідуалізація навчання; недостатня гнучкість при зміні оперативного середовища; обмежений доступ до цифрових симуляцій і віртуальних тренажерів; значна витратність ресурсів (часових, матеріальних, кадрових).

Змішане навчання передбачає інтеграцію електронних курсів, відеолекцій, віртуальних тренажерів, онлайн-тестування та симуляцій у традиційний навчальний процес. Це дозволяє курсантам самостійно опрацьовувати матеріал у зручному темпі, одночасно зберігаючи практичну складову навчання – це заняття на полігонах, лабораторні роботи, тренінги. Особливістю впровадження змішаного навчання у військовій освіті є необхідність дотримання вимог

інформаційної безпеки, а також забезпечення закритих комунікаційних каналів для проведення онлайн-занять.

Змішане навчання дає можливість використання розглянутих форм навчальної діяльності, дозволяє зосередити увагу на особистості курсантів, їх навчанні; закцентувати увагу на вибудованій цілеспрямовано-інтенсивній, контрольованій та, водночас, самостійній роботі; сформувати відповідальне ставлення до навчання, самомотивації, особистісної активності; інтерактивності та паритетному діалозі [2].

У військовій освіті змішане навчання включає такі складові як: аудиторну, яка включає лекції, практичні заняття, тренування на полігоні; дистанційну, до якої відносимо відеолекції, симулятори, онлайн-платформи, електронні бібліотеки, віртуальні полігони. Це передбачає вміння визначати цілі пізнавальної діяльності, обирати оптимальні методи їх досягнення, ефективно використовувати різноманітні інформаційні ресурси, знаходити та аналізувати релевантну інформацію, критично оцінювати отримані результати, організовувати власну діяльність і продуктивно співпрацювати зі здобувачами освіти [1, с. 29].

Перевагами змішаного навчання є: індивідуалізація та гнучкість навчання; можливість моделювання бойових ситуацій без ризику; розвиток навичок самоосвіти; підвищення цифрової грамотності офіцерів і викладачів. Результати аналізу свідчать, що змішане навчання є більш адаптивним і ефективним в умовах обмеженого доступу до навчальних закладів, під час бойових дій або надзвичайних ситуацій. При цьому повна відмова від традиційних форм недоцільна, оскільки саме вони забезпечують розвиток лідерських, командних і тактичних навичок.

На нашу думку, ефективне впровадження змішаного навчання у військових закладах можливе за таких умов:

- створення захищених електронних платформ (наприклад, локальні LMS-системи);
- розробка електронних навчальних курсів і симуляцій бойових ситуацій;
- підготовка викладачів до використання цифрових засобів навчання;
- забезпечення курсантів технічними ресурсами (пристрої, мережа, програмне забезпечення);
- поєднання онлайн-занять із практичною польовою підготовкою.

Отже, порівняння традиційних і змішаних форм навчання свідчить, що змішана модель забезпечує більш високу гнучкість, мотивацію і адаптивність процесу підготовки військових спеціалістів. Цифровізація військової освіти сприяє розвитку компетентностей, підвищенню ефективності та безперервності

підготовки навіть у кризових умовах. Водночас збереження елементів традиційної підготовки є необхідним для формування морально-психологічної стійкості, командної взаємодії та практичних навичок. Оптимальною стратегією є поєднання обох підходів із домінуванням змішаних технологій у теоретичній частині навчання та традиційних у польовій і практичній підготовці.

Список використаних джерел та літератури

1. Гевко І. В., Торубара О. М. Вплив інформаційних компетенцій на підготовку майбутнього фахівця. Педагогічні науки. 2019. № 1 (157). С. 28–33.

2. Дяков С., Шоробура І., Ребуха Л. Методичне забезпечення змішаного навчання у вищих військових навчальних закладах. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2024. №5(139). С. 151–160.

УДК 004.773.7:004.89:378.147

Боженко Роман,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки,
асистент кафедри професійно-педагогічної,
спеціальної освіти, андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ І ОНЛАЙН-КУРСІВ У РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Розширення цифрового середовища університетів, зумовлене інтенсивною інформатизацією та переходом до змішаних і дистанційних форматів навчання, актуалізує потребу цілеспрямованого розвитку цифрової грамотності викладачів як умови якості освітнього процесу та їхньої професійної самореалізації в умовах суспільства знань. У цьому контексті цифрові платформи й онлайн-курси розглядаються не лише як інструменти організації навчання, а як середовище для неперервного професійного розвитку, самонавчання і взаємодії академічної спільноти в глобальному освітньому просторі.

Проблематика формування цифрової грамотності й цифрової компетентності педагогів представлена у працях українських дослідників. О. Базелюк аналізує педагогічні пріоритети цифрової трансформації освіти та роль цифрової культури в професійному розвитку викладача [1]. Сутність і структуру цифрової компетентності студентів і викладачів, а також співвідношення понять «цифрова грамотність» і «цифрова компетентність» розкрито у дослідженнях М. Захаревича та В. Григоренка [3]. Особливості формування цифрової

компетентності здобувачів вищої освіти із залученням цифрових технологій подано у працях Р. Гуревича та М. Євтухівського [2]. Розвиток цифрової компетентності викладачів ЗВО в умовах сучасних викликів, включно з пандемією COVID-19 та воєнним станом, обґрунтовано у статті В. Лимаренка [4]. Питання визначення рівнів цифрових компетентностей викладача та їхнього підвищення в умовах воєнного стану аналізуються у роботах Л. Чередник, Н. Діри та П. Андрусик [5]. Критичний аналіз того, як LMS (Blackboard, Moodle, Canvas) формують педагогічну взаємодію й впливають на розвиток цифрової грамотності викладача, здійснено J. Swerzenski [8]. K. Savita, P. Isawasan, M. A. H. A. Asmawi, M. Shaheen та R. Ghafoor досліджують особливості функціонування та педагогічний потенціал масових відкритих онлайн-курсів для професійного розвитку викладачів висвітлено у порівняльному аналізі платформ Coursera та Udemy.

Сучасне розуміння цифрової грамотності викладача закладу вищої освіти ґрунтується на інтеграції технологічних, інформаційних, комунікативних та педагогічних умінь, що дозволяють цілеспрямовано добирати й використовувати цифрові засоби для підтримки навчання, наукових досліджень і управлінської діяльності. Європейська Рамка цифрової компетентності педагогів DigCompEdu конкретизує ці вміння у шести змістових блоках, наголошуючи на важливості не лише технічної, а й методичної готовності викладачів до використання цифрових ресурсів [6]. Університетські LMS (Moodle, Canvas тощо) створюють організаційне підґрунтя для цифрової взаємодії, однак рівень цифрової грамотності викладачів визначає, чи трансформуються такі платформи на інноваційне освітнє середовище, чи залишаються засобом репродуктивної трансляції контенту.

Онлайн-курси пропонують викладачам можливості для індивідуальної траєкторії професійного розвитку, дозволяючи поєднувати самоосвіту, підвищення кваліфікації та апробацію нових цифрових інструментів. В Україні важливу роль у підтримці цифрової грамотності педагогів відіграють платформи Prometheus та інші відкриті освітні ресурси, які надають безкоштовні курси, адаптовані до нормативних вимог підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників. Залучення викладачів до таких програм сприяє не лише опануванню окремих сервісів, а й осмисленню дидактичного потенціалу цифрових інструментів для організації змішаного навчання, формувального оцінювання та студентцентричного підходу.

Сучасні вітчизняні дослідження свідчать, що значна частина викладачів оцінює власний рівень цифрових компетентностей як недостатній, попри активне використання елементів дистанційного навчання в умовах пандемії та

воєнного стану [4]. Це зумовлює потребу у цілеспрямованому проєктуванні програм підвищення кваліфікації, у яких цифрові платформи розглядаються одночасно як об'єкт і засіб навчання, а онлайн-курси виконують функцію моделі якісного цифрового освітнього продукту. Практика впровадження курсів з технологій дистанційного навчання для викладачів демонструє, що участь у відкритих дистанційних курсах підвищує їхню готовність до розроблення власних онлайн-курсів, використання мультимедійних ресурсів і організації інтерактивної взаємодії зі здобувачами освіти.

Ключові напрями впливу цифрових платформ і онлайн-курсів на компоненти цифрової грамотності викладачів ЗВО представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Прояви впливу цифрових платформ і онлайн-курсів на цифрову грамотність викладачів ЗВО

Компонент цифрової грамотності	**Роль цифрових платформ та онлайн-курсів**
Інформаційний	Забезпечують доступ до структурованих цифрових ресурсів, баз знань, електронних бібліотек і курсів, що формує вміння пошуку, відбору та критичної оцінки освітнього контенту.
Технологічний	Стимулюють опанування інтерфейсів LMS, сервісів відеоконференцій, інтерактивних інструментів і хмарних сервісів, розширюючи технічний репертуар викладача.
Педагогічний	Дають можливість моделювати різні формати онлайн-навчання, опановувати методики змішаного навчання, формувального оцінювання й персоналізованих траєкторій.
Комунікативний	Забезпечують середовище для співпраці, мережевої взаємодії, участі у професійних спільнотах, що посилює академічну комунікацію та обмін досвідом.

Отже, цифрові платформи та онлайн-курси виступають ключовим інструментом розвитку цифрової грамотності викладачів закладів вищої освіти, поєднуючи можливості самоосвіти, підвищення кваліфікації та професійної мережевої взаємодії. Їх ефективне використання потребує орієнтації на

компетентнісний підхід, узгодження із рамковими документами типу DigCompEdu та інтеграції результатів формального й неформального навчання у стратегії інституційного розвитку університетів.

Список використаних джерел та літератури

1. Базелю О. Вибір і використання цифрових засобів в освітньому процесі закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. 2019. № 2 (16). С. 20-28. DOI: https://doi.org/10.35387/od.2(16).2019.20-28

2. Гуревич Р. С., Євтухівський М. В. Особливості формування цифрової компетентності здобувачів освіти в технічних університетах. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2025. № 77. С. 17-28. DOI: https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-77-17-29

3. Захаревич М., Григоренко В. Цифрова компетентність та цифрова грамотність здобувачів вищої освіти. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2024. № 1. С. 119-129. DOI: https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2024.302215

4. Лимаренко В. Розвиток цифрової компетентності викладачів закладів вищої освіти: перспективи та виклики. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2024. № 37. С. 129–142. DOI: https://doi.org/10.32626/2309-9763.2024-37-129-142

5. Чередник Л. М., Діра Н. О., Андрусик П. П. Цифрові компетентності викладача закладу вищої освіти в умовах викликів сьогодення. Інноваційна педагогіка. 2022. С. 199-203. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/51.2.41

6. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Publications Office of the European Union. 2017. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en

7. Savita K. S., Isawasan P., Asmawi M. A. H. A., Shaheen M., Ghafoor R. A Comparative Analysis of MOOC Platforms Using Educational Data Mining Techniques. *International Journal of Information and Education Technology*. 2025. Vol. 15, № 11. P. 2476-2484. DOI: https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.11.2443

8. Swerzenski J. D. Critically Analyzing the Online Classroom: Blackboard, Moodle, Canvas, and the Pedagogy They Produce. Journal of Communication Pedagogy. 2021. Vol. 4. P. 51-69. DOI: https://doi.org/10.31446/JCP.2021.1.05

УДК 004.8:004.94

Бугайова Надія,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету інформаційних технологій та дизайну
Науковий керівник: ***Вишемирська Світлана,***
кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук,
Херсонський національний технічний університет,
м. Херсон, Україна

КОНСОЛІДАЦІЯ ПОВЕДІНКОВИХ МЕТРИК ДЛЯ ВАЛІДАЦІЇ НАРАТИВНИХ РІШЕНЬ У ДЕТЕКТИВНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ СИСТЕМАХ

Залучення гравців через якісний наратив є важливим фактором успішності сучасних ігор. Індустрія поступово переходить від інтуїтивних методів до data-driven підходів, використовуючи системи аналітики (Unity Analytics, GameAnalytics) для відстеження взаємодії гравців з ігровим контентом.[1]

Однак існує критична проблема: дані збираються розрізнено з різних ігрових систем (діалоги, дослідження локацій, взаємодія з об'єктами), що ускладняє комплексний аналіз впливу наративних технік на залученість. Розробники не можуть об'єктивно визначити, які способи подачі історії працюють ефективніше.

Детективні інтерактивні системи є оптимальним об'єктом дослідження, оскільки вимагають активної взаємодії з різними джерелами інформації, робота з інформацією в них є основною ігровою механікою, та вони мають чітку мету для об'єктивної оцінки ефективності наративних рішень.

Об’єкт і предмет дослідження.

Об'єктом дослідження є процеси взаємодії користувачів з наративно орієнтованими детективними інтерактивними системами та методи збору й обробки даних про поведінку користувачів під час взаємодії з різними формами подачі наративного контенту.

Предметом дослідження є методи консолідації поведінкових метрик користувачів (час взаємодії з об'єктами, послідовність дій, частота повернення до інформації, успішність розв'язання задач) для валідації ефективності різних наративних технік – драматична або нейтральна подача, візуальні чи текстові форми, лінійна або нелінійна структура – у детективних інтерактивних системах.

Огляд наукових джерел.

Для формального аналізу слідчого процесу використовується концептуальна модель 4E, розроблена на основі методології обґрунтованої теорії (Grounded Theory). Ця модель циклічно формалізує процес розслідування,

поділяючи його на два циклічних процеси:

1. Цикл Спостереження: Exploration (гравець досліджує локацію) – Elicitation (підказки з'являються та розпізнаються).
2. Цикл Дедукції: Experimentation (гравець формує та перевіряє гіпотези на основі підказок) – Evaluation (винесення остаточного висновку).[2]

Кількісна валідація базується на психологічних моделях, чиї метрики дозволяють оцінювати поведінку гравця. Модель PENS (Player Experience of Need Satisfaction) базується на теорії самодетермінації та визначає, що ігровий досвід є захоплюючим, якщо задовольняються базові психологічні потреби в автономії та компетентності, що у детективних іграх означає значущість виборів користувача та їхній вплив на розвиток розслідування.[3]

Компетентність та автономія є центральними для валідації детективного ігрового досвіду, оскільки вони найкраще піддаються кількісному вимірюванню. Компетентність об'єктивно вимірюється ефективністю гравця у знаходженні ключових доказів та успішністю розв'язання загадок. Автономія же об'єктивно вимірюється свободою гравця обирати послідовність розслідування, маршрути пересування та гілки діалогу.

Архітектура системи консолідації метрик.

Планується розробити систему, де сюжет формалізується у вигляді графа залежностей улік, де вузли представляють докази, а ребра – логічні зв'язки між ними. Для імітування поведінки гравців планується використати віртуальних агентів на основі гібридної моделі, що поєднує компонент NavMeshAgent для навігації та користувацький скрипт для прийняття рішень. Моделювання динамічної поведінки агента здійснюватиметься за допомогою марківських ланцюгів[4], що описуються матрицею переходу ймовірностей P. Внутрішні стани агента будуть класифіковані як:

- S1: Дослідження ложних слідів (взаємодія з доказами, що веде до хибної гіпотези)
- S2: Ефективний прогрес (взаємодія з доказами, що веде до правильного розв'язання)
- S3: Нерелевантне відволікання (перевірка нецільових об'єктів в сцені)

Для забезпечення повного контролю над схемою даних та обсягом подій використовується файловий формат JSON/CSV. Система логування є автономною та фіксує ключові параметри для кожної дії:

- **Timestamp:** Точний час події.
- **ObjectID:** Ідентифікатор об'єкта.
- **ActionType:** Тип взаємодії (Raycast Hit, Collider Enter, Interact Button Press).

- **Position:** Координати агента в момент події.
- **ZoneID/RoomID:** Ідентифікатор кімнати.
- **Path Length:** Довжина шляху, пройденого з моменту останньої ключової події.

Метрики валідації.

Для оцінки ефективності наративних технік використовуватимуться такі консолідовані метрики:

- Engagement Rate: процент користувачів, що взаємодіяли з контентом.
- Discovery Rate: процент знаходження ключових улік.
- Time Efficiency: середній та медіанний час взаємодії.
- Comprehension Rate: успішність розв'язання задач.

Висновки.

На поточному етапі виконано огляд літератури та визначено теоретичні основи дослідження. Обрано концептуальну модель 4E як базис для формалізації слідчого процесу та модель PENS для теоретичного обґрунтування поведінкових метрик. Розроблено архітектуру системи консолідації метрик та визначено набір ключових показників для валідації наративних технік. Подальші етапи включають: розробку прототипу детективної гри, реалізацію системи консолідації та логування метрик, створення моделей віртуальних агентів на основі марківських ланцюгів, проведення експериментального дослідження та аналіз отриманих даних для валідації ефективності різних наративних рішень.

Список використаних джерел та літератури

1. Fernández-Vara C. Introduction to Game Analysis / C. Fernández-Vara. New York : Routledge, 2011. 216 p.

2. Marques P. et al. A Conceptual Model for the Analysis of Investigation Elements in Games / P. Marques et al. // Proceedings of the 19th International Conference on the Foundations of Digital Games. 2024.

3. Ryan R. M. The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach / R. M. Ryan et al. // Motivation and Emotion. 2006. Vol. 30. P. 344–360.

4. Lozada T. R. Modeling Individual Differences in Game Behavior Using HMM / T. R. Lozada. Електрон. ресурс. URL: https://www.researchgate.net/publication/324166951_Modeling_Individual_Differences_in_Game_Behavior_using_HMM.

УДК 378.147:004.9:81’243

Бужикова Тетяна,
викладач кафедри іноземних мов,
Військовий інститут телекомунікацій
та інформатизації імені Героїв Крут,
м. Київ, Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ МОВНОЇ ОСВІТИ: ВІД ТРАДИЦІЙНОГО УРОКУ ДО ВІРТУАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сучасна мовна освіта переживає радикальні зміни під впливом цифрових технологій. Традиційний урок, орієнтований на фронтальне викладання та паперові матеріали, поступово витісняється віртуальними платформами, що забезпечують персоналізацію, інтерактивність та глобальний доступ. Сам процес – від мети зайняття (вивчити мову) до платформи навчання – зазнає трансформації. За даними UNESCO (2020), пандемія COVID-19 прискорила цифровізацію освіти на 5–7 років, змусивши 90% освітніх систем перейти до онлайн-форматів. У мовній педагогіці це проявилося в переході від граматично-перекладного методу до комунікативних підходів у віртуальному середовищі [2].

Цифрова трансформація – це не просто впровадження нових технологій («додати планшети», «уроки онлайн»), це фундаментальна зміна процесів, ролей і структур навчання. У контексті мовної освіти вона означає, що технології, педагогічні підходи та організаційні моделі взаємодіють та перебудовуються.

Як зазначають Yang Zhang & Changqi Dong [3], інтеграція генеративного штучного інтелекту (Generative AI) у навчання іноземних мов потребує розгляду як технічної, так і організаційної та людської підсистем. Інакше кажучи: зміна – це не просто «онлайн-урок» замість «офлайн», а переосмислення ролей вчителя, учня, змісту, оцінювання та взаємодії. Крім того, дослідження систематично показують, що цифрова трансформація у мовному навчанні веде до підвищення автономності учнів, розширення доступу до ресурсів та зміни моделі взаємодії [2] через використання онлайн-ресурсів, соціальних мереж і мультимедійних платформ.

Віртуальні середовища (наприклад, платформи, VR/AR-середовища, симуляції) дозволяють створювати ситуації комунікації, максимально наближені до «реального» використання мови, незалежно від географії чи фізичного простору. Наприклад, дослідження V. Hurskaya [1] демонструє, що такі середовища: сприяють розвитку всіх мовленнєвих навичок: аудіювання, читання, говоріння, письма; підтримують індивідуалізацію: учень може працювати у власному темпі, отримувати адаптований зворотний зв’язок; підвищують мотивацію через ігрові елементи, мультимедія, «віртуальні

подорожі»; шляхом конфігурації онлайн-середовища знижують бар'єри (часові, просторові) для навчання мов.

Однак у процесі цифрової трансформації мовної освіти можуть виникати певні труднощі. Перш за все цу можуть бути технологічні виклики: не всі учасники мають однаковий доступ до пристроїв, швидкого інтернету чи технічної підтримки. Hurskaya вказує на «unequal access to resources» [1]. Вчителі можуть не мати достатньої цифрової грамотності, або методика онлайн-уроку не адаптована до традиційного. Крім того потрібні нові моделі оцінювання, навчальні матеріали, внутрішня підтримка.

Інтеграція штучного інтелекту породжує етичні питання (приватність, автономія, упередження) – Zhang & Dong зазначають «ethical tensions» [3]. Віртуальне середовище може зменшити відчуття присутності, спільності класу, взаємодії «віч-на-віч». Це вимагає переосмислення дизайну уроків онлайн.

Багато мовних курсів сьогодні використовують змішану модель: частково аудиторна робота, частково онлайн-платформи. Вчитель проводить клас у фізичній аудиторії, частина роботи – у віртуальному кабінеті з інтерактивними вправами. У повністю віртуальному середовищі (скриншот, відеоконференція, платформа для спільної роботи) роль вчителя трансформується: від «лектора» до фасилітатора, модератора, дизайнера навчальних просторів.

З огляду на вищезазначене, можемо сформулювати практичні рекомендації для ефективної цифрової трансформації мовної освіти:

– забезпечити відповідну інфраструктуру: платформи, пристрої, інтернет-зв'язок;

– підготувати вчителя: підвищення цифрової грамотності, методичні курси, підтримка змін;

– проєктувати уроки з урахуванням зміни ролей: більше взаємодії, роботи в парах/групах, а не тільки лекцій;

– переглянути оцінювання: інтегрувати онлайн-тести, портфоліо, проєкти, роботу в групах;

– підтримувати соціальну взаємодію: навіть у віртуальному середовищі важливо створити почуття спільноти, участі, належності;

– орієнтуватися на доступність і включення: підтримувати учнів із різним рівнем ресурсів.

Цифрова трансформація мовної освіти – це не тимчасова мода, це зміна парадигми. Вона відкриває потужні можливості: гнучкість, доступність, індивідуалізацію, залучення. Одночасно вона ставить перед нами виклики – технологічні, педагогічні, організаційні та етичні. Щоб успішно перейти від традиційного уроку до віртуального середовища, необхідно цілеспрямовано

розбудовувати інфраструктуру, розвивати педагогічні компетенції, проектувати інтерактивні середовища, враховувати контекст і ресурсні обмеження. Найбільша цінність – у тому, що учень стає активним учасником процесу, користується ресурсами поза межами класу, взаємодіє, творить і зростає у глобальній мовній спільноті.

Список використаних джерел та літератури

1. Hurskaya, V. (2022). Virtual Environments as a Means of Enhancing the Efficiency of English Language Teaching for Learners. *Академічні візії*, (13). https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1507

2. Warschauer, M., & Meskill, C. (2000). Technology and second language teaching. The Cambridge guide to teaching English to speakers of other languages. pp. 150–157.

3. Zhang, Y., & Dong, C. (2024). Exploring the Digital Transformation of Generative AI-Assisted Foreign Language Education: A Socio-Technical Systems Perspective. Systems, 12(11), 462. https://doi.org/10.3390/systems12110462

УДК 811.112’373.159.9

Бхіндер Наталія,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри англійської мови та літератури,
Національний університет «Острозька академія»,
м. Острог, Рівненська область, Україна

ПРАКТИЧНІ РІШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ЗВО

Вивчення іноземних є критично важливим компонентом вищої освіти, що сприяє не лише формуванню лінгвістичної компетенції здобувачів освіти, але й розвитку міжкультурного діалогу та когнітивної гнучкості. Стратегічне значення володіння іноземними мовами також очевидне у його впливі на працевлаштування та кар’єрне зростання майбутніх фахівців. Роботодавці в багатьох секторах все частіше надають пріоритет кандидатам з сильними іншомовними навичками та міжкультурною грамотністю. Для студентів вища освіта забезпечує структуроване та ефективне освітнє середовище, в якому відбувається формування та розвиток іншомовних навичок поряд з професійним досвідом. У цьому контексті вивчення іноземних мов стає не лише академічною вимогою, а й необхідною умовою для успішної професійної діяльності у глобальному суспільстві, особливо в умовах війни та геополітичної

нестабільності, коли ефективна комунікація і культурна обізнаність набувають критичного значення.

Традиційне навчання іноземних мов у закладах вищої освіти (далі – ЗВО) часто стикається зі значними обмеженнями, які перешкоджають повноцінному лінгвістичному та комунікативному розвитку майбутніх фахівців. Однією з основних проблем є обмежений контакт з автентичним мовним середовищем. Відсутність занурення заважає здобувачам освіти засвоїти природні мовні моделі, ідіоматичні вирази та культурні особливості, які є вирішальними для ефективного спілкування. Як наслідок, студенти отримують великі обсяги теоретичних знань, проте не досягають практичної вільності та стикаються з розривом між навчанням в аудиторії та фактичним використанням мови в професійному середовищі.

Другою важливою проблемою є мотивація здобувачів освіти. Традиційні методики навчання, які часто передбачають використання повторюваних вправ, механічне запам’ятовування та акцентуються на граматиці, а не на комунікації, можуть призвести до зниження інтересу до вивчення іноземної мови. Без інтерактивного та змістовного застосування цільової мови студенти можуть сприймати процес навчання як абстрактний та відірваний від своїх особистих чи професійних цілей. Обмежена взаємодія є ще однією суттєвою перешкодою для успішного навчання іноземної мови у ЗВО. Розмір навчальної групи, жорсткий розклад занять та навчання, орієнтоване на викладача, зменшують можливості для спілкування між здобувачами освіти чи з носіями мови. Використання інтерактивних вправ має вирішальне значення для підготовки здобувачів освіти до ефективного іншомовного спілкування.

Віртуальна реальність – це цифрова технологія занурення, яка створює повністю змодельоване середовище, де користувачі можуть взаємодіяти з об’єктами чи суб’єктами відповідно до заздалегідь розробленого сценарію [5]. За допомогою спеціалізованих гарнітур та систем відстеження руху технології віртуальної реальності відтворюють реальні умови або створюють абсолютно нові. Цей рівень сенсорного занурення дозволяє здобувачам освіти взаємодіяти з навчальним контентом та сприяє інтерактивному навчанню, якого не можуть забезпечити традиційні методики [7]. У контексті навчання іноземної мови віртуальна реальність застосовується для моделювання професійних ситуацій, культурного середовища та комунікативних контекстів, забезпечуючи можливості практикувати мову в умовах, які точно відображають автентичне іншомовне середовище [1; 8]. Інтеграція технологій віртуальної реальності в освітній процес узгоджується з сучасними конструктивістськими та

експериментальними теоріями навчання, які наголошують на необхідності активної участі здобувачів освіти для навчання іноземної мови [5].

Нещодавні дослідження демонструють, що на сьогодні технології віртуальної реальності використовується для навчання іноземної мови кількома структурованими та педагогічно цілеспрямованими способами [1; 2; 6]. По перше, віртуальна реальність створює імерсивне навчальне середовище, де здобувачі освіти можуть вдосконалювати іншомовні комунікативні навички в реалістичних ситуаціях. Студенти можуть «заходити» у віртуальні кафе, аеропорти, лікарні, кімнати для ділових зустрічей або академічні кампуси та взаємодіяти з аватарами або персонажами, керованими штучним інтелектом. Таке середовище дозволяє вести спонтанні розмови, грати визначені ролі та використовувати іноземну мову в різних ситуаціях, що відображають реальні контексти.

По-друге, віртуальна реальність широко використовується для вдосконалення словникового запасу та тренування вимови [6]. Додатки на основі віртуальної реальності часто включають інтерактивні завдання, спрямовані на засвоєння тематичного словникового запасу та покращення вимови. Здобувачі освіти можуть отримувати мультимодальні вхідні дані (візуальні, слухові, просторові підказки), що сприяє кращому запам’ятовуванню лексики, а також розвитку навичок та умінь використання лексики в різних видах мовленнєвої діяльності. Водночас деякі платформи забезпечують зворотний зв’язок з розпізнаванням мовлення, допомагаючи здобувачам освіти коригувати вимову, наголос та інтонацію.

По-третє, віртуальна реальність дозволяє студентам відчувати культурні умови, до яких вони не мають фізичного доступу [4]. Здобувачі освіти можуть віртуально відвідувати англомовні країни, брати участь у культурних фестивалях, досліджувати музеї або орієнтуватися в реальних містах. По-четверте, багато платформ віртуальної реальності підтримують інтерактивне навчання, дозволяючи здобувачам освіти та викладачам взаємодіяти у спільному віртуальному просторі. Викладачі можуть розробляти групові завдання, такі як дебати, вправи для вирішення проблем, розповідь історій або проєкти. Спільна віртуальна робота підвищує рівень комунікативної компетентності здобувачів освіти, а також розвиває м’які навички, які необхідні для майбутньої професійної діяльності, а саме: впевненість, вирішення проблем, прийняття рішень.

На основі наукової літератури можна виділити два кластери переваг використання віртуальної реальності у процесі навчання іноземної мови [3; 7; 8]. Так, контекстно-насичене середовище віртуальної реальності підвищує залученість здобувачів освіти та готовність до спілкування. Також ці технології

дозволяють використовувати контекстне та мультимодальне навчання, що сприяє кращому запам'ятовуванню словникового запасу, формуванню прагматичної компетентності та розвитку комунікативних стратегій, яких важко досягти в деконтекстуалізованому середовищі з використанням підручників. Проте слід зазначити, що багато досліджень повідомляють про підвищення рівня іншомовної компетентності після тестування після тестування, але не вимірюють довгострокове запам'ятовування або перенесення в автентичні комунікативні середовища. Окремі дослідники виділяють технічні проблеми, що пов'язані з вартістю обладнання на основі віртуальної реальності.

Таким чином, потрібно наголосити, що наукове питання використання технологій віртуальної реальності під час навчання іноземної мови у ЗВО потребує більш масштабних, теоретично обґрунтованих досліджень, які вимірюють довгостроковий ефект методики та її економічну ефективність.

Список використаних джерел та літератури

1. Жумбей М. М. Інноваційні підходи до впровадження інтерактивних моделей навчання іноземних мов у підготовці студентів сфери обслуговування. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи.* 2024. Вип. 97. С. 56-60. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/45532

2. Компанець Н., Козубська І., Чіжова Н. Інноваційні методи навчання в процесі підготовки фахівців біомедичної кібернетики. *Проблеми підготовки сучасного вчителя.* 2024. № (1(29). С. 51-56. URL: https://doi.org/10.31499/2307-4914.1(29).2024.305090

3. Лизак Г. Впровадження імерсивних технологій у процес навчання іноземних мов: аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду. *Comparative Professional Pedagogy.* 2022. № 12(1). С. 78-85. URL: https://doi.org/10.31891/2308-4081/2022-12(1)-8

4. Пахомова Т. О., Надточій Н. О., Клос Л. М. Онлайн-освіта та її ефективність у порівнянні з традиційними методами. *Педагогічна Академія: наукові записки.* 2025. № (17). URL: https://doi.org/10.5281/zenodo.15378245

5. Скрипка Г. В. Впровадження технології віртуальної реальності в умовах дистанційного та змішаного навчання сучасної школи. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2023. № (211). С. 201-208. URL: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-211-201-208

6. Слупська Я., Шкуренко О. Застосування віртуальної реальності (VR) у освіті. *Молодий вчений*. 2022. 9(109). С. 82-88. URL: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-9-109-19

7. Chmyr V., Bhinder N. AI in the Higher Military Institutions: Challenges and Perspectives for Military Engineering Training. *Rupkatha Journal.* 2023. № 15(4). URL: https://doi.org/10.21659/rupkatha.v15n4.11

8. Kurbanova O. (2024). Application of innovative virtual reality technology as a means of psychological motivation of students' communication skills during training. *Philological Treatises.* 2024. № 16(1). С. 103-109. URL: https://tractatus.sumdu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1157

УДК 355.233:37.018.1:004.77

Величко Лев,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
завідувач кафедри ІМ (ОТІВ),
Білаш Оксана,
кандидат економічних наук, доцент,
професор кафедри ІМ (ОТІВ),
НАСВ,
м. Львів, Україна

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ КУРСАНТІВ

Сучасна військова освіта перебуває в умовах трансформації, зумовленої переходом до цифрових технологій і нових підходів до навчання. Одним із ефективних засобів підвищення мотивації курсантів є гейміфікація – це застосування ігрових елементів, механік і принципів у неігровому освітньому середовищі.

У процесі підготовки військових фахівців особливо важливо підтримувати внутрішню мотивацію, конкурентність і командну взаємодію. У стресових умовах особливого значення набувають гнучкі освітні формати, зокрема дистанційне навчання, емоційно-психологічна підтримка з боку викладачів, а також забезпечення доступу до фахової допомоги [2]. Традиційні методи часто не забезпечують достатнього рівня залучення, тому актуальним стає впровадження ігрових технологій, які підсилюють інтерес до навчання, створюють умови для емоційного занурення та підвищують ефективність засвоєння матеріалу.

Поняття гейміфікація було вперше запроваджено у 2002 р. і означає застосування ігрових елементів у неігровому контексті для стимулювання активності та мотивації учасників процесу. Гейміфікація навчання базується на використанні принципів гри у процесі формування навчальної діяльності, що сприяє розвитку пізнавальної активності. Основними елементами гейміфікації,

що використовуються в освітньому середовищі є: бали, які нараховуються за успіхи чи активність; рівні, які відображають поступ у навчанні; досягнення – це відзнаки за виконання певних завдань; рейтинги, які формують елемент змагання; сюжет і місії, які підвищують емоційну залученість; зворотний зв'язок, який забезпечує рефлексію й корекцію дій. Гейміфікація базується на теоріях мотивації Д. Десі та Р. Раяна, згідно з якою ефективне навчання забезпечується задоволенням базових психологічних потреб: у компетентності, автономії та соціальній взаємодії.

Військова освіта має специфіку, що поєднує академічну складову з елементами професійної, тактичної та фізичної підготовки. Тому гейміфікація повинна враховувати: дисципліну та субординацію; колективний характер навчання; потребу у формуванні стресостійкості та відповідальності.

Ефективними інструментами гейміфікації у вищих військових навчальних закладах є: симулятори бойових дій; тренажери управління технікою з елементами рейтингу та оцінювання; онлайн-платформи з балами за активність у навчальних курсах; командні місії, тобто навчальні завдання у формі колективних квестів чи тактичних сценаріїв. Використання інноваційних педагогічних технологій, зокрема елементів ігрового навчання, підвищує залученість курсантів до освітнього процесу [1, с. 138]. Такі підходи активізують змагальність і командну взаємодію, що є ключовими для формування професійної компетентності військових.

Гейміфікація безпосередньо впливає на мотиваційні процеси через: емоційне залучення; визнання досягнень; зворотний зв'язок; поступовий розвиток компетентностей. Цифрові засоби стають основним інструментом інтеграції гейміфікаційних методик у систему підготовки військових кадрів. Для курсантів військових навчальних закладів гейміфікація особливо ефективна, адже поєднує дисципліну з духом суперництва, сприяє формуванню лідерських якостей і вмінню працювати в команді.

Для ефективного використання гейміфікації у військовій освіті доцільно:

- визначити цілі навчання, що можуть бути реалізовані через ігрові механіки (мотиваційні, пізнавальні, командні).
- розробити систему балів і досягнень, адаптовану до навчальної програми.
- використовувати цифрові платформи, що дозволяють відстежувати прогрес курсантів у реальному часі.
- поєднувати індивідуальні та групові завдання, що сприяє розвитку як особистої, так і командної мотивації.
- забезпечити постійний зворотний зв'язок, використовуючи рейтинги, тести, симуляції та квести.

Отже, гейміфікація освітнього процесу є ефективним засобом підвищення навчальної мотивації курсантів, оскільки поєднує когнітивні, емоційні та соціальні чинники навчання. Вона сприяє формуванню внутрішньої мотивації, відповідальності, командної взаємодії та професійної гнучкості. Запровадження елементів гейміфікації у систему військової освіти має здійснюватися поступово, із урахуванням специфіки підготовки кадрів та вимог до інформаційної безпеки. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку методичних рекомендацій і цифрових інструментів для системного впровадження гейміфікації у навчальний процес військових закладів.

Список використаних джерел та літератури

1. Гурковський В. І., Вербовенко О. П., Семенко Л. М. Трансформація військової освіти України через впровадження інноваційних педагогічних технологій під час війни. *Суспільство та національні інтереси.* 2024. № 7(7). С. 133–144.

2. Квятковська А. О., Андросович К. А., Ковальова О. В. Особливості навчальної мотивації студентів передвищих фахових та вищих навчальних закладів в умовах сучасних військових конфліктів. Інноваційна педагогіка. 2022. № 1(49). С. 177–181.

УДК 37.07:005.95:004.98:378

Вербовський Ігор,
кандидат педагогічних наук, доцент,
начальник навчального відділу,
доцент кафедри професійно-педагогічної,
спеціальної освіти, андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Цифрова трансформація управління університетами поступово змінює уявлення про організацію, планування й контроль освітньої та наукової діяльності, перетворюючи інформаційно-цифрову інфраструктуру на стратегічний ресурс підвищення ефективності управління, прозорості прийняття рішень та конкурентоспроможності закладів вищої освіти в умовах євроінтеграції, воєнних викликів і динамічного ринку освітніх послуг. Водночас у практиці університетського менеджменту зберігається суперечність між зростанням обсягу управлінської інформації та обмеженими можливостями

традиційних організаційних механізмів її аналітичного опрацювання, що потребує наукового обґрунтування ролі цифрових технологій у модернізації управлінських процесів і формуванні цілісних цифрових екосистем закладів вищої освіти.

Проблематика цифрової трансформації вищої освіти та управління якістю освітньої діяльності розкривається у працях В. Лугового, О Слюсаренко, Ж. Таланової та О. Воробйової, які обґрунтовують цифровізацію як чинник посилення прозорості й результативності системи забезпечення якості вищої освіти України на основі європейського досвіду [6, 10]. Питання впливу цифрових технологій на управління системою вищої освіти розкривається у працях О. Камінського, Ю. Єрешко, С. Кириченка, які обґрунтовують необхідність стратегічної цифрової трансформації університетського управління в Україні [5]. У зарубіжних дослідженнях A. Fernández, B. Gómez, K. Binjaku, E. K. Meçe, L. M. Castro Benavides, J. A. Tamayo Arias, M. D. Arango Serna, J. W. Branch Bedoya та D. Burgos показано зв'язок цифрової зрілості університетів із розгортанням цифрових трансформаційних ініціатив у сфері управління, що змінюють бізнес-процеси, роль управлінських команд і конфігурацію інформаційної інфраструктури [2, 3].

Сучасні тенденції розвитку вищої освіти засвідчують, що цифрові технології стають ключовим інструментом підвищення ефективності управлінських процесів, оскільки забезпечують швидкий доступ до релевантних даних, автоматизацію рутинних процедур і можливість аналітичної підтримки прийняття рішень на різних рівнях університетського врядування. Дослідження європейського досвіду цифрового переходу вищої освіти показують, що ефективне використання цифрових платформ моніторингу якості, систем збору та аналізу освітніх даних, а також інтегрованих державних і інституційних реєстрів створює передумови для прозорого управління, посилення підзвітності й формування довіри до університетських інституцій [8].

Особливого значення набуває створення інтегрованих цифрових екосистем, у межах яких системи управління навчальним процесом (LMS), електронний документообіг, кадрові й фінансові модулі, а також сервіси для студентів і викладачів функціонують як єдине інформаційне середовище, що забезпечує наскрізний цикл управління – від стратегічного планування до оцінювання результатів. В. Мацука та М. Горбашевська у своїх дослідженнях підтверджують, що впровадження сучасних університетських інформаційних систем дає змогу не лише цифровізувати окремі процеси, а й переосмислити логіку управління, переходячи від фіксації подій до прогнозування та моделювання сценаріїв розвитку закладу вищої освіти [7].

Управлінський потенціал цифрових технологій виявляється, зокрема, у можливості застосування інструментів бізнес-аналітики та візуалізації даних для оперативного відстеження ключових показників діяльності університету – формування розкладу навчальних занять, ведення руху контингенту здобувачів вищої освіти, моніторинг навчальних досягнень здобувачів, контроль за виконанням навчального навантаження викладачів та пунктів професійної активності, використання фінансових і матеріальних ресурсів, результативності наукових і міжнародних проєктів, тощо. Використання аналітичних панелей (дашбордів), вбудованих у корпоративні інформаційні системи, дає змогу керівним командам здійснювати сценарне планування, швидко реагувати на зміну зовнішніх умов, оптимізувати структуру освітніх програм і перерозподіл ресурсів відповідно до стратегічних пріоритетів розвитку закладу вищої освіти. Цифрові системи електронного документообігу та управління процесами значно скорочують часові витрати на погодження, підписання й архівацію управлінських рішень, мінімізують ризики помилок, забезпечують відстежуваність дій та створюють умови для контролю виконання доручень у реальному часі [1].

Невід'ємною складовою цифрової трансформації управління виступає розвиток цифрової культури та компетентностей керівного складу і науково-педагогічних працівників ЗВО, адже технічне впровадження інформаційних систем без готовності персоналу змінювати практики роботи, мислити категоріями даних і відповідальності за їх якість не забезпечує очікуваного ефекту [9]. Університети, які поєднують модернізацію цифрової інфраструктури з цілеспрямованими програмами підвищення кваліфікації керівників, створенням команд цифрового розвитку та залученням стейкґолдерів до проєктування цифрових рішень, демонструють вищий рівень цифрової зрілості та здатність використовувати технології як інструмент стратегічних змін, а не лише технічну новацію. Додатковим виміром ефективності цифрових управлінських процесів є забезпечення інформаційної безпеки, захисту персональних даних і підтримка академічної доброчесності, що потребує розроблення нормативних регламентів, впровадження технічних рішень контролю доступу й автентифікації, а також формування етичних стандартів використання цифрових ресурсів у вищій освіті.

Міжнародні дослідження підкреслюють, що державна освітня політика відіграє важливу роль у формуванні сприятливих умов для цифровізації управління вищою освітою через розроблення комплексних стратегій цифрової трансформації, інструментів фінансової підтримки, механізмів моніторингу цифрової готовності та стимулювання інституційних інновацій. Зокрема,

рекомендації OECD щодо розвитку цифрового ландшафту вищої освіти орієнтують уряди на створення системи індикаторів, які дозволяють оцінювати вплив цифрових рішень на доступність, якість і результативність вищої освіти, а також на підтримку гнучких моделей університетського врядування, здатних адаптуватися до швидкоплинних цифрових змін [4]. Для українських закладів вищої освіти актуальним є поєднання національних стратегічних пріоритетів цифровізації з адаптацією кращих європейських практик створення інтегрованих цифрових екосистем управління якістю, що ґрунтуються на принципах відкритості, прозорості, академічної доброчесності й орієнтації на потреби здобувачів освіти та ринку праці.

Узагальнення результатів теоретичних досліджень та практики цифрової трансформації університетів засвідчує, що цифрові технології поступово стають ключовим ресурсом оновлення управлінських процесів, забезпечуючи узгодженість інформаційних потоків, автоматизацію рутинних операцій, розширення можливостей аналітичної підтримки та підвищення прозорості управлінських процедур. Водночас успішність таких перетворень визначається передусім наявністю стратегії цифрової трансформації, інтегрованої в місію й цілі закладу вищої освіти, рівнем сформованості цифрової культури управлінських команд і системною підтримкою цифровізації з боку державної політики у сфері вищої освіти.

Список використаних джерел та літератури

1. Bessarab A., Turubarova A., Gorshkova G., Antonenko I., Rukolyanska N. Creating a digital institution of higher education: theory and practice. *Eduweb*. 2022. Vol. 16, № 3. P. 106-120. DOI: https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2022.16.03.8

2. Castro Benavides L. M., Tamayo Arias J. A., Arango Serna M. D., Branch Bedoya J. W., Burgos D. Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. 2020. Vol. 20, № 11. DOI: https://doi.org/10.3390/s20113291

3. Fernández A., Gómez B., Binjaku K., Meçe E. K. Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28. P. 12351-12382. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0

4. How are OECD governments navigating the digital higher education landscape? *Evidence from a comparative policy survey. Paris: OECD Publishing*, 2025. 54 p. (OECD Education Working Papers). URL: https://www.oecd.org/en/publications/how-are-oecd-governments-navigating-the-digital-higher-education-landscape_93468ccb-en.html

5. Kaminskyi O. Y., Yereshko Y. O., Kyrychenko S. O. Digital Transformation of University Education in Ukraine: Trajectories of Development in the Conditions of New Technological and Economic Order. *Information Technologies and Learning Tools*. 2018., Vol. 64, № 2. P. 128-137. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v64i2.2083

6. Lugovyi V., Slyusarenko O., Talanova Z. Two strategies for the higher education development: which from its does for Ukraine lack*?*. *International Scientific Journal of Universities and Leadership*. 2021. № 12. P. 35-52. DOI: https://doi.org/10.31874/2520-6702-2021-12-2-35-52

7. Matsuka V., Horbashevska M. Digital technologies in economic management: European trends of development and implementation [2.5]. Європейський досвід використання цифрових технологій в економіці : кол. монографія / за ред. А. В. Череп, І. М. Дашко Ю. О. Огренич та ін. Рига, Латвія : Baltija Publishing, 2025. С. 186–210. URL: http://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/9279

8. Pasichnyi R., Serhieiev V., Shevchenko S., Petrukha N., Hryvnak B. Digital transformation of higher education as a driver of Ukraine's integration into the European educational space. *Cadernos De Educação Tecnologia E Sociedade*. 2024. Vol. 17. P. 232-245. DOI: https://doi.org/10.14571/brajets.v17.nse4.232-245

9. Pasichnyi R., Serhieiev V., Shevchenko S., Petrukha N., Hryvnak B. Digital transformation of higher education as a driver of Ukraine's integration into the European educational space. *Cadernos De Educação Tecnologia E Sociedade*. 2024. Vol. 17, № 4. P. 232-245. DOI: https://doi.org/10.14571/brajets.v17.nse4.232-245

10. Vorobyova O. P., Lugovyi V. I., Talanova Z. V. Quality Assurance of E-Learning in the North American Higher Education Area. *Information Technologies and Learning Tools*. 2021., Vol. 84, № 4. P. 285-301. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.3862

УДК 37.013.32:004.8

Волянюк Анастасія,
викладачка кафедри педагогіки та психології
дошкільної та початкової освіти,
Херсонський державний університет,
м. Херсон, Україна

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТИМУЛЮВАННЯ НАУКОВОЇ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

У сучасному освітньому ландшафті відбувається тектонічний зсув, зумовлений стрімкою інтеграцією штучного інтелекту (ШІ) та, зокрема, генеративних моделей (Generative AI / GenAI). Для системи підготовки майбутніх педагогів сучасні цифрові технології становлять подвійний виклик і

водночас відкривають нові можливості. Ця стаття представляє комплексний аналіз ролі ШІ та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) як засобів стимулювання наукової мотивації майбутніх педагогів. Центральна теза полягає в тому, що хоча GenAI пропонує безпрецедентні інструменти для персоналізації навчання та посилення початкової мотивації до наукової діяльності, що підтверджено масштабними систематичними оглядами [7], його ефективність є умовною і критично залежить від інтеграції цих інструментів у структуровані, рефлексивні педагогічні фреймворки [4].

Метою статті є комплексний аналіз ролі цифрових технологій як інструменту стимулювання наукової мотивації майбутніх педагогів, зокрема засобами ШІ та ІКТ.

Аналіз емпіричних даних та кейс-стаді виявляє, що за відсутності чітких педагогічних фреймворків неструктуроване використання ШІ призводить до значних ризиків, включаючи «атрофію критичного мислення», «надмірну залежність» [8] та посилення академічної недоброчесності [1]. Таким чином, стимулювання автентичної наукової мотивації в епоху ШІ вимагає фундаментального переосмислення самої природи дослідницької компетентності: від мотивації виробляти знання до мотивації критично верифікувати та етично керувати інформацією, згенерованою машиною.

Ключовим аспектом сучасної наукової підготовки, що передував появі генеративного ШІ, стало активне використання наукометричних баз даних, таких як Scopus та Web of Science. Ці інструменти вийшли за межі простого бібліографічного пошуку і стали фундаментальними для формування дослідницької культури. Вони використовуються для контент-аналізу наукової літератури при підготовці фахівців [3] для моніторингу та просування результатів наукової діяльності університетів, що безпосередньо впливає на їхній імідж та конкурентоспроможність [5].

Систематичні огляди, присвячені освітнім тенденціям, також активно спираються на ці бази даних. Наприклад, у дослідженні 2025 року, присвяченому аналізу ролі ШІ у мотиваційній підтримці студентів, автори використовували Scopus, Web of Science та DOAJ для відбору та аналізу релевантних публікацій за останні роки [6]. Це свідчить про те, що навички роботи з наукометричними базами даних є базовою дослідницькою компетентністю для сучасного педагога, яка формує основу для подальшої наукової діяльності.

Поява потужних та загальнодоступних інструментів генеративного ШІ наприкінці 2022 року кардинально змінила ландшафт. Студенти почали інтегрувати ШІ у свою наукову роботу ще до того, як освітні установи встигли розробити відповідні політики чи педагогічні підходи. Показовим є досвід

педагогічного факультету Херсонського державного університету, де нами було проаналізовано можливості використання ШІ та ІКТ в межах освітніх компонент «Основи наукових досліджень», «Методологія та технологія організації педагогічних досліджень» [1; 2]. Ці дослідження надають зріз реальної практики інтеграції ШІ майбутніми педагогами. Водночас, це ж дослідження, що аналізувало ширший спектр цифрових інструментів, підтвердило, що їх використання (для пошуку літератури, генерації ідей та візуалізації) суттєво знижує рівень демотивуючих чинників, таких як труднощі з опрацюванням джерел та оформленням робіт, та підвищує загальну впевненість студентів у дослідницьких навичках [2].

Згідно з опитуваннями та практичними завданнями, студенти найчастіше використовують (зокрема) ШІ на трьох ключових етапах організації педагогічного дослідження [1]: формулювання теми (для мозкового штурму, уточнення проблеми та окреслення об'єкта і предмета дослідження), пошук інформації (як допоміжний інструмент для початкового пошуку джерел та огляду літератури) та редагування тексту (для покращення стилістики, граматики та структурування академічного тексту).

Водночас цей кейс висвітлює фундаментальну проблему: нами було ідентифіковано низку труднощів, що виникають під час неструктурованої взаємодії студентів зі ШІ, серед яких некоректні запити, надмірне використання ШІ, відсутність діалогу зі штучним інтелектом та значні ризики академічної недоброчесності та плагіату [1]. Аналіз дозволив побачити критичний розрив між наявністю інноваційних інструментів та їх ефективним педагогічним використанням для стимулювання автентичної наукової мотивації.

Наші дослідження демонструють, що майбутні педагоги, отримавши доступ до потужного інструменту, самостійно інтегрували його, але зробили це хаотично та неефективно [1; 2]. Їхня мотивація була спрямована не на поглиблення дослідження, а на автоматизацію та прискорення процесу, часто за рахунок якості та оригінальності. Це свідчить про те, що проста доступність технології не стимулює наукову мотивацію, вона може лише стимулювати бажання уникнути когнітивно складних завдань.

Для того щоб ШІ став засобом стимулювання мотивації, а не її симуляції, необхідні чіткі педагогічні фреймворки, які б спрямовували використання цих інструментів від автоматизації низькорівневих завдань до підтримки когнітивних процесів вищого порядку, таких як критичний аналіз, синтез та рефлексія.

Ефективне використання ШІ та цифрових технологій у стимулюванні наукової мотивації майбутніх педагогів потребує комплексного підходу. Освітні

установи розробляють та впроваджують чіткі політики, які визначають етичні рамки та межі допустимого використання технологій у наукових дослідженнях, акцентуючи увагу на академічній доброчесності, запроваджують системне навчання викладачів та студентів, яке виходить за рамки простого освоєння інструментів ШІ і зосереджується на педагогічних фреймворках, таких як «reflective sandwich method»[4], що забезпечують безпечну та ефективну інтеграцію технологій у навчальний процес, підтримуючи розвиток когнітивних процесів вищого порядку та критичного мислення. Оновлення навчальних програм з методології наукових досліджень має включати зміщення акценту з автоматизованого пошуку інформації на розвиток компетентностей з критичної оцінки, інформаційної гігієни та етичної верифікації даних, зокрема через використання наукометричних баз як інструментів перевірки [6]. Лише поєднання цих заходів, на нашу думку, дозволяє трансформувати технологічний потенціал ШІ на автентичний стимул розвитку наукової мотивації та формування професійної дослідницької культури серед майбутніх педагогів.

Таким чином, аналіз показує, що ШІ та цифрові технології мають значний потенціал для стимулювання наукової мотивації майбутніх педагогів, проте їх ефективність безпосередньо залежить від наявності структурованих педагогічних фреймворків. Без чітких методичних підходів та педагогічного керівництва використання ШІ може залишатися хаотичним і призводити до автоматизації рутинних завдань замість розвитку критичного мислення та глибокого розуміння наукової діяльності, що, у свою чергу, створює ризики академічної недоброчесності. Водночас, впровадження інтегрованих стратегій, які поєднують можливості генеративного ШІ з розвитком навичок критичної оцінки, синтезу та етичної верифікації інформації, дозволяє спрямовувати мотивацію студентів на автентичне дослідження, підвищує їхню компетентність у роботі з наукометричними базами та формує фундамент для подальшої наукової діяльності. Отже, стимулювання наукової мотивації майбутніх педагогів у цифрову епоху потребує комплексного підходу, який поєднує технологічні можливості, педагогічні фреймворки та нормативні політики, забезпечуючи розвиток професійної та дослідницької культури, що відповідає сучасним вимогам освітнього середовища.

Список використаних джерел та літератури

1. Волянюк А. Використання штучного інтелекту у методології організації педагогічних досліджень здобувачами вищої освіти. *Збірник наукових праць "Information Technologies in Education"*. 2025. №57. С. 48–58. DOI: https://doi.org/10.14308/ite000792 URL: https://www.ite.kspu.edu/index.php/ite/article/view/915

2. Волянюк А.С. Сучасні цифрові інструменти як засіб мотивації майбутніх педагогів до наукових досліджень. *Електронне наукове фахове видання "Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету"*, 2025, вип. 18, с. 27–39. https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.183

3. Bakhmat N., Kruty K., Tolchieva H., Pushkarova T. Modernization of future teachers' professional training: on the role of immersive technologies. *Futurity Education,* 2022. 2(1), 28-37. https://doi.org/10.57125/FED/2022.10.11.22

4. Carale R. T. The reflective sandwich method: a cognitive-dialogic framework for enhancing research competence among pre-service teachers in Negros oriental state university. *International journal of research and scientific innovation*. 2025. 12(10). P. 415–447. DOI: https://doi.org/10.51244/IJRSI.2025.1210000039 URL: https://rsisinternational.org/journals/ijrsi/download_pdf.php?id=818

5. Conceptual and model support for the development of an innovative-active university: monograph / edited by Ponomarenko V., Rayevnyeva O., Yermachenko V. *Primedia eLaunch,* Boston, USA. 2021. 377 p. URL: https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2021/12/Conceptual-and-model-support-for-the-development-of-an-innovative-active-university.pdf

6. Gulich O., Chetveryk V. Generative artificial intelligent as a tool for psychological and motivational support in foreign language learning. *Educational Challenges.* 2025. 30(2). P. 248–261. DOI: https://doi.org/10.34142/2709-7986.2025.30.2.19 URL: https://educationalchallenges.org.ua/index.php/education_challenges/article/download/459/214/774

7. Lin X., Tan H. A systematic review of generative AI in K–12: mapping goals, activities, roles, and outcomes via the 3P model. *Systems*. 2025. 13(10). P. 840. DOI: https://doi.org/10.3390/systems13100840 URL: https://www.mdpi.com/2079-8954/13/10/840

8. Vieriu,A. M., Petrea, G. The impact of artificial intelligence (AI) on students' academic development. *Education sciences*, 2025. 15(3), 343. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci15030343 URL: https://www.mdpi.com/2227-7102/15/3/343

УДК 37.012.3:371.384:004

Гайдук Сергій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Жуковський Сергій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО УЧАСТІ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КОНКУРСАХ З ІНФОРМАТИКИ

В сучасних умовах шкільна освіта України намагається підготувати В умовах цифрової трансформації суспільства та зростання ролі інформаційних технологій у всіх сферах професійної діяльності особливої ваги набуває формування в учнів високого рівня алгоритмічного мислення, логічної культури, здатності до розв'язування нестандартних задач і творчого застосування знань. Інтелектуальні конкурси з інформатики (олімпіади, турніри, хакатони, змагання з програмування) виступають ефективним інструментом виявлення й розвитку обдарованої молоді, формування стійкої мотивації до навчання та професійного самовизначення у сфері ІТ.

Інтелектуальні конкурси з інформатики – олімпіади, турніри, хакатони, конкурсні проєкти – потребують від старшокласників не лише ґрунтовних теоретичних знань, а й уміння творчо застосовувати їх у задачах різного рівня складності. Ефективна методика підготовки має поєднувати розвиток алгоритмічного мислення, практичні навички програмування, психологічну готовність до змагання та формування дослідницького підходу.

Підготовка старшокласників до інтелектуальних конкурсів з інформатики – це не лише розвиток алгоритмічного мислення та програмувальних компетентностей, але й цілеспрямована робота над формуванням мотивації, саморегуляції, емоційної стійкості й здатності до конкурентної діяльності. Саме тому ключовими стають психолого-педагогічні аспекти, які забезпечують гармонійний розвиток учня та його успішність у змаганнях.

Ці аспекти передбачають мотиваційний, когнітивний, емоційно-вольовий, комунікаційний, організаційно-педагогічний та рефлексивний аспекти.

Мотиваційний аспект складається з формування внутрішньої мотивації, підтримки «успішного досвіду» та постановки реалістичних та поступових цілей.

Успіх в інтелектуальних конкурсах можливий лише за умови внутрішнього інтересу до інформатики. Важливо створити умови, коли учень прагне розв’язати задачу не через оцінку чи перемогу, а через бажання зрозуміти алгоритм, структуру даних чи логіку розв’язання [2].

Вчитель має систематично підкріплювати навіть невеликі досягнення учня, формуючи відчуття прогресу. Демонстрація зростання складності завдань, аналіз успішної динаміки сприяють підсиленню віри у власні сили.

Учні мають розуміти етапність підготовки: від освоєння базових алгоритмів до складних задач підвищеного рівня; від участі у шкільних турнірах до обласних і всеукраїнських етапів.

Когнітивний аспект передбачає розвиток алгоритмічного та логічного мислення, формування навичок самостійного мислення та розвиток навичок роботи з помилками.

Розвиток логічного та алгоритмічного мислення вимагає мати уміння структурувати задачу; аналізувати умови; прогнозувати результат; оптимізувати рішення; працювати з абстракціями [1].

Логічне мислення – особливий вид мислиннєвої діяльності, характерними ознаками якої є прийняття оптимальних рішень при розв’язанні завдань з використанням аналізу, синтезу та опрацювання інформації.

Алгоритмічне мислення – це здатність розбивати складні задачі на прості кроки, створювати логічні послідовності дій (алгоритми) для їх розв'язання, що є фундаментальним для програмування, математики та повсякденного життя, допомагаючи чітко й послідовно мислити, аналізувати, знаходити оптимальні рішення.

Варто враховувати, що олімпіадні завдання вимагають творчого, нестандартного підходу. Учнів потрібно привчати ставити допоміжні запитання, використовувати різні підходи, проводити ментальні експерименти.

Оскільки від помилок не застрахований ніхто, одним із головних завдань учителя є організація аналізу невдалих розв’язань: знаходження неточностей, порівняння різних підходів, рефлексію та планування шляхів удосконалення.

Емоційно-вольовий аспект вимагає подолання тривожності, формування стійкості до невдач, наявність розвинених вольових якостей та самодисципліни.

Конкурсна діяльність нерозривно пов’язана зі стресом. Важливо навчити учнів технікам:

- керування емоціями під час розв’язування задач;
- правильного розподілу часу;
- прийомів зниження напруження (дихальні вправи, мікропаузи).

Оскільки підготовка до участі в олімпіадах та конкурсах – тривалий процес, учні повинні вміти: дотримуватися плану підготовки; виконувати тренувальні задачі регулярно; контролювати темп роботи; доводити почате до завершення [3].

Комунікативний аспект передбачає створення атмосфери довіри та партнерства, наявність командної взаємодії та психолого-педагогічної підтримки.

Одним із найсуттєвішим (з точки зору якісного результату) є організаційно-педагогічний аспект, який вимагає наявність індивідуального підходу до підготовки, створення системи тренувань та поступове ускладнення матеріалу.

Водночас варто пам’ятати, що процес підготовки повинен враховувати:

- рівень знань;
- темп роботи;
- сильні та слабкі сторони;
- інтереси та стиль мислення конкретного учня.

Ефективна система підготовки включає [2; 3]:

- регулярні розв’язування олімпіадних задач;
- моделювання умов реального змагання;
- використання онлайн-платформ (e-olymp, Codeforces, CSES, UVA тощо).

Педагог має вибудовувати навчальний маршрут таким чином, щоб кожен наступний етап вимагав від учня нового рівня зусиль, але не перевищував "зону найближчого розвитку".

Рефлексивний аспект передбачає постійний самоаналіз і самооцінювання та формування здатності до постановки нових цілей.

Після кожного етапу підготовки або змагання важливо організувати:

- аналіз виконаних задач;
- оцінювання власної стратегії розв’язання;
- визначення напрямів подальшого вдосконалення.

Учень має вміти самостійно планувати подальші кроки: які теми повторити, які задачі тренувати, які ресурси використовувати.

Отже, підготовка учнів до участі в інтелектуальних конкурсах з інформатики є багатовимірним процесом, який поєднує предметну, методичну та психолого-педагогічну складові.

Ефективність підготовки значною мірою залежить від урахування індивідуально-психологічних особливостей учнів, рівня розвитку їхнього логічного й алгоритмічного мислення, мотиваційної сфери, здатності до саморегуляції та стресостійкості. Створення підтримувального освітнього середовища, орієнтованого на розвиток внутрішньої мотивації, ситуації успіху,

формування адекватної самооцінки та позитивного досвіду змагальної діяльності, є необхідною умовою результативної участі в конкурсах.

Інтеграція психолого-педагогічних підходів у процес підготовки сприяє не лише підвищенню результативності участі учнів у конкурсах, а й розвитку ключових компетентностей, зокрема математичної, інформаційно-цифрової, ініціативності та підприємливості, уміння вчитися впродовж життя.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в розробленні моделей психолого-педагогічного супроводу обдарованих учнів у системі підготовки до інтелектуальних змагань з інформатики, а також у створенні діагностичного інструментарію для оцінювання рівня їхньої готовності до участі в конкурсній діяльності.

Список використаних джерел та літератури

1. Вакалюк Т.А. Підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників: теоретико-методологічний аспект : Монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2013. 236 с.

2. Жуковський С.С. Педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики: Дис. канд. пед наук: 13.00.02. Київ: , 2013. 235 с.

3. Кривонос О. М. *Підготовка студентів до участі у змаганнях з олімпіадного програмування.* In: Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти. II Всеукраїнська науково-практична конференція, 19 – 20 червня 2024 року, м. Київ. 2024. С. 115–117.

УДК 004,007

Дем'янчук Роман,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Жуковський Сергій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ «МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ» В 10–11 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сучасна система освіти передбачає необхідність формування в учнів цілісного бачення наукової картини світу. Одним із важливих елементів цього процесу є інтеграція знань з інформатики та математики. Саме тому вибірковий

модуль «Математичні основи інформатики» у 10–11 класах покликаний поглибити розуміння учнями базових понять, що лежать в основі алгоритмізації, програмування та інформаційного моделювання.

Метою модуля є формування в учнів математичної культури мислення, логічного аналізу, а також уміння застосовувати математичні знання для розв'язування інформаційних задач. Навчальний процес будується на принципах науковості, доступності, міжпредметних зв'язків і практичної спрямованості.

Зміст вибіркового модуля включає такі теми: логіка та множини, алгоритми і рекурсія, числові системи, графи та комбінації, ймовірність і статистичні методи в інформатиці. Основними принципами викладання є системність, наочність, практична спрямованість та розвиток самостійності учнів. Під час розроблення курсу вчитель має враховувати інтереси учнів, рівень їхніх знань та можливості застосування цифрових технологій. Ці теми сприяють розвитку у старшокласників умінь оперувати абстрактними поняттями, аналізувати структури даних та формувати алгоритмічне мислення.

Одним із важливих методичних аспектів викладання є використання проблемно-пошукових завдань. Наприклад, під час вивчення теми «Логічні операції» учні можуть створювати логічні схеми для перевірки істинності висловлювань або реалізовувати таблиці істинності за допомогою середовищ Scratch чи Python.

Ефективним прийомом є також використання інтерактивних технологій – проєктів, навчальних ігор, онлайн-тестів. У процесі виконання мініпроєктів учні застосовують набуті знання для моделювання математичних об'єктів або алгоритмів, що сприяє розвитку самостійності, критичного мислення та навичок співпраці.

Практичний аспект вивчення модуля передбачає виконання учнями завдань, що інтегрують математичні поняття з інформатичними методами. Доцільним є використання комп'ютерних програм (GeoGebra, Python, Scratch, Excel) для моделювання процесів, побудови графіків, аналізу даних. Вчитель може застосовувати проєктну діяльність, створення навчальних міні-проєктів, у яких учні реалізують алгоритми для розв'язання прикладних задач. Наприклад, побудова алгоритму для обчислення комбінацій або симуляції випадкових подій дозволяє поєднати теорію ймовірностей із програмуванням. Особливу увагу варто приділяти груповим формам роботи, що сприяють розвитку комунікації та командної взаємодії.

Результативність навчання значною мірою залежить від систематичного контролю знань. Доцільним є використання змішаних форм оцінювання: тести,

практичні завдання, захист проєктів, а також самооцінювання та взаємооцінювання в групах.

Ефективне викладання вибіркового модуля вимагає від учителя гнучкості у підходах і творчого використання ресурсів. Доцільно поєднувати традиційні методи (лекція, бесіда, практична робота) з інтерактивними (робота в онлайн-середовищах, інтерактивні тести, візуальні симуляції). Важливо забезпечити індивідуалізацію навчання: давати можливість учням самостійно обирати теми для міні-досліджень або проєктів. Серед ефективних засобів навчання – використання електронних освітніх платформ (Google Classroom, LearningApps, Desmos) та створення авторських інтерактивних завдань.

Таким чином, методика вивчення модуля «Математичні основи інформатики» має спиратися на інтегративний підхід, поєднання теоретичних знань і практичних умінь, використання цифрових інструментів і активних методів навчання.

Висновки. Вивчення вибіркового модуля «Математичні основи інформатики» сприяє формуванню системного мислення, розвитку математичних і інформаційних компетентностей старшокласників. Ефективне використання методичних прийомів, інтерактивних технологій та міжпредметних зв’язків забезпечує глибоке розуміння сутності інформаційних процесів і їх математичного підґрунтя.

Список використаних джерел та літератури

1. Бондаренко Ю. Математичні основи інформатики: навч. посіб. К.: Ліра, 2019. 212 с.

2. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. К.: Навчальна книга, 2018. 320 с.

3. Рамський Ю. С. Математичні основи інформатики: теорія і практика. Львів: Видавництво ЛНУ, 2020. 256 с.

4. Савченко І. О. Інноваційні методи навчання інформатики у старшій школі. Харків: Основа, 2021. 180 с.

5. Бартишенкова Н.А., Зимня І.А. Психологія навчання. Київ: Вища школа, 2010. 400 с.

УДК 378.147:004.77

Дзімідович Андрій,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Усата Олена,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПОПУЛЯРНІ ЗАСТОСУНКИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАННІ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ ЗДОБУВАЧАМИ ОСВІТИ

У сучасних умовах цифрової трансформації суспільства зростає потреба у фахівцях, які володіють компетентностями у сфері web-розробки. Ринок інформаційних технологій динамічно розвивається, що зумовлює необхідність впровадження у заклади професійної освіти сучасних педагогічних технологій та спеціалізованих цифрових інструментів. Ефективне навчання web-технологій передбачає не лише засвоєння теоретичного матеріалу, а й розвиток практичних навичок у реальних та наближених до виробничих середовищах. Саме тому особливої актуальності набуває аналіз і добір сучасних середовищ, онлайн-платформ та інструментів, які забезпечують інтерактивність, доступність і практичну орієнтацію навчання.

Додаткової уваги потребує питання використання інструментів штучного інтелекту, які дедалі частіше інтегруються у середовища розробки та освітні платформи. Хоча ШІ виступає у даному контексті другорядним компонентом, він відкриває нові можливості для індивідуалізації, прискорення навчання та підвищення ефективності практичних занять.

Питання використання цифрових засобів у навчанні web-технологій розглядають у своїх дослідженнях вітчизняні й зарубіжні науковці [1, 2, 3]. Зокрема, вивчаються можливості інтерактивних освітніх платформ, використання візуальних та ігрових тренажерів, особливості застосування систем контролю версій у навчанні програмування, web-розробки тощо. Окремий напрям становлять дослідження інтеграції інтелектуальних інструментів у навчання ІТ-спеціальностей, проте їхній педагогічний потенціал у професійній освіті потребує подальшого вивчення.

Метою статті є аналіз сучасних застосунків, онлайн-середовищ, платформ і засобів, що можуть бути використані у навчанні web-технологій здобувачами закладів професійної освіти.

Система навчання web-технологій у сучасних закладах професійної освіти ґрунтується на практичній спрямованості й активному залученні здобувачів до виконання реальних або наближених до виробничих завдань. У цьому контексті особливу роль відіграють онлайн-середовища для написання коду, які забезпечують швидкий доступ до інструментів розробки без потреби встановлення додаткового програмного забезпечення. CodePen, JSFiddle та Replit є універсальними засобами, які дозволяють студентам працювати з HTML, CSS, JavaScript, експериментувати зі структурою web-сторінки, тестувати скрипти та відлагоджувати фрагменти коду у режимі реального часу. Replit вирізняється підтримкою хмарного середовища, багатомовністю та можливістю створення повноцінних web-застосунків із серверною логікою, що істотно розширює можливості навчання.

Паралельно з цими платформами активно використовуються інтерактивні освітні ресурси – freeCodeCamp, Codecademy, Udemy, Khan Academy, які пропонують структуровані курси, покрокові вправи та автоматизоване оцінювання. Для початкового та середнього рівня підготовки вони забезпечують ефективне відпрацювання практичних навичок, формуючи у студентів системне бачення розвитку web-проєктів.

Для професійної підготовки важливим є використання локальних середовищ розробки, які моделюють реальні умови роботи web-розробників. Найбільш популярним інструментом у цій категорії залишається Visual Studio Code (VS Code) [4]. Він підтримує широкий спектр функцій: інтеграцію з Git, відлагодження, роботу з терміналом, розширення під різні мови програмування та фреймворки. Особливої уваги заслуговує можливість підключення інструментів штучного інтелекту, завдяки чому VS Code перетворюється не лише на редактор, а й на інтелектуальне середовище для навчання.

Наступною групою засобів, важливих для формування професійних компетентностей, є популярні web-фреймворки та бібліотеки. Традиційні навчальні інструменти – jQuery та EasyUI – забезпечують простоту і доступність у вивченні принципів DOM-маніпуляцій, обробки подій та створення інтерфейсних компонентів. Натомість сучасні бібліотеки та фреймворки – React, Vue.js та Angular – орієнтовані на створення складних інтерактивних інтерфейсів і масштабованих застосунків. Використання React сприяє формуванню компетентностей компонентного підходу та управління станом, Vue.js забезпечує плавний перехід від базових до розширених можливостей, а Angular дозволяє опанувати принципи модульної, типізованої та корпоративної розробки. Розуміння цих технологій є важливим етапом підготовки фахівців до вимог сучасного IT-середовища.

Важливою складовою професійного навчання є організація роботи з кодом та спільними проєктами, що забезпечується системою контролю версій Git і платформами GitHub та GitLab. GitHub [5] надає можливість створення репозиторіїв, гілок, ведення документації проєкту та взаємодії між учасниками. У навчальних умовах платформа GitHub Classroom дозволяє викладачеві задавати індивідуальні завдання, керувати груповими проєктами і відстежувати прогрес здобувачів, сприяючи розвитку навичок командної взаємодії та професійного мислення.

Окремої уваги з огляду на мету подальших наших досліджень заслуговують засоби штучного інтелекту, що виконують допоміжну функцію у навчанні. GitHub Copilot, Codeium, Tabnine та Amazon CodeWhisperer здатні генерувати фрагменти коду, пропонувати виправлення, пояснювати помилки та оптимізувати програмні рішення. ChatGPT виконує додаткові освітні функції – пояснює складні теоретичні положення, аналізує завдання, надає рекомендації щодо структурування проєктів. Але у процесі використання таких засобів ШІ завжди потрібно пам’ятати про дотримання принципів академічної доброчесності й наголошувати здобувачам про це.

Поступове впровадження інструментів ШІ у навчання web-технологій, хоча й залишається другорядним щодо опанування основ web-розробки, суттєво підсилює самостійність здобувачів, сприяє професійному зростанню та формує конкурентні навички.

Отже, аналіз сучасних застосунків і платформ для навчання web-технологій показує, що ефективне формування професійних компетентностей web-розробників можливе лише за умови комплексного використання різноманітних інструментів: інтерактивних онлайн-середовищ, локальних редакторів, бібліотек і фреймворків, засобів контролю версій та систем штучного інтелекту. Кожна група засобів виконує свою функцію: забезпечує інтерактивність, моделює реальні умови праці, формує навички командної взаємодії та підтримує процес програмування інтелектуальними рекомендаціями.

У подальшому планується вивчення ефективності інтеграції інструментів ШІ у навчальні заняття з web-розробки, створення моделей використання хмарних платформ для організації командних навчальних проєктів у підготовці майбутніх web-розробників тощо.

Список використаних джерел та літератури

1. Лобода Ю. Г., Трофименко О. Г., Манаков С. Ю., Гура В. І. Штучний інтелект у сучасній веброзробці та вебдизайні: багаторівнева класифікація та систематизація. Informatics & Mathematical Methods in Simulation/Informatika ta Matematičnì Metodi v *Modelûvannì.* 2025. Vol.15 (2025). No.1. pp. 126-136.

2. Федорчук А. Л., Усата О. Ю., Кулик С. П. Інтерактивне навчання веброзробці: огляд сучасних онлайн-платформ. *Наука і техніка сьогодні (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»)».* 2025. № 1 (42). С. 1403-1415.

3. Федорчук А., Усата О., Наконечна О. WEB-дизайн та WEB-програмування у сучасному Інтернет-світі. *Комунальне господарство міст.* 2023. Т. 6, Вип. 180. С. 12–20.

4. Visual Studio Code Documentation. URL: https://code.visualstudio.com/

5. GitHub Copilot Documentation. URL: https://docs.github.com/en/copilot

УДК 519.6:004.942

Дяденчук Альона,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ MATLAB ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Візуалізація даних є важливою складовою сучасних наукових досліджень, оскільки вона забезпечує інтерпретацію складних математичних залежностей та результатів моделювання. Зі зростанням обчислювальної складності моделей постає потреба у потужних інструментах, здатних не лише виконувати чисельні розрахунки, а й якісно відображати результати у наочній формі [1]. Одним із таких інструментів є Matlab – інтегроване середовище технічних обчислень, яке поєднує можливості програмування, символьної математики, обробки даних і графічної візуалізації [2]. Візуалізація є невід'ємною частиною роботи з моделями [3], адже графічне представлення результатів допомагає зрозуміти динаміку процесів, виявити закономірності та перевірити коректність чисельних розв'язків.

Matlab надає широкі можливості для створення і дослідження математичних моделей будь-якої складності. Дане середовище підтримує різноманітні засоби для побудови графіків і тривимірних поверхонь: plot, fplot – для побудови двовимірних графіків функцій; surf, mesh, contour – для створення тривимірних поверхонь і контурних карт; scatter3, quiver3 – для візуалізації векторних полів і точкових даних [4]. За допомогою App Designer можна створювати інтерактивні графічні інтерфейси, які дозволяють керувати параметрами моделі у реальному часі. Широкий перелік можливостей забезпечує побудову не лише статичних зображень, а й динамічних анімацій, що демонструють еволюцію процесів у часі.

У зв’язку з вищеперерахованими перевагами, Matlab все глибше проникає у наукові дослідження з фізики, математики, інженерії, біомедицини та інших галузей. У фізиці середовище використовується для моделювання коливальних процесів, хвильових явищ та теплопровідності. Так, наприклад, під час розв’язання рівняння теплопровідності методом кінцевих різниць можна візуалізувати розподіл температури у тілі у вигляді тривимірної поверхні, що дозволяє оцінити поведінку системи, наявність теплових максимумів і напрямки потоків енергії (рис. 1). У Matlab це реалізується за допомогою циклічного оновлення матриці температури та побудови графіка surf.

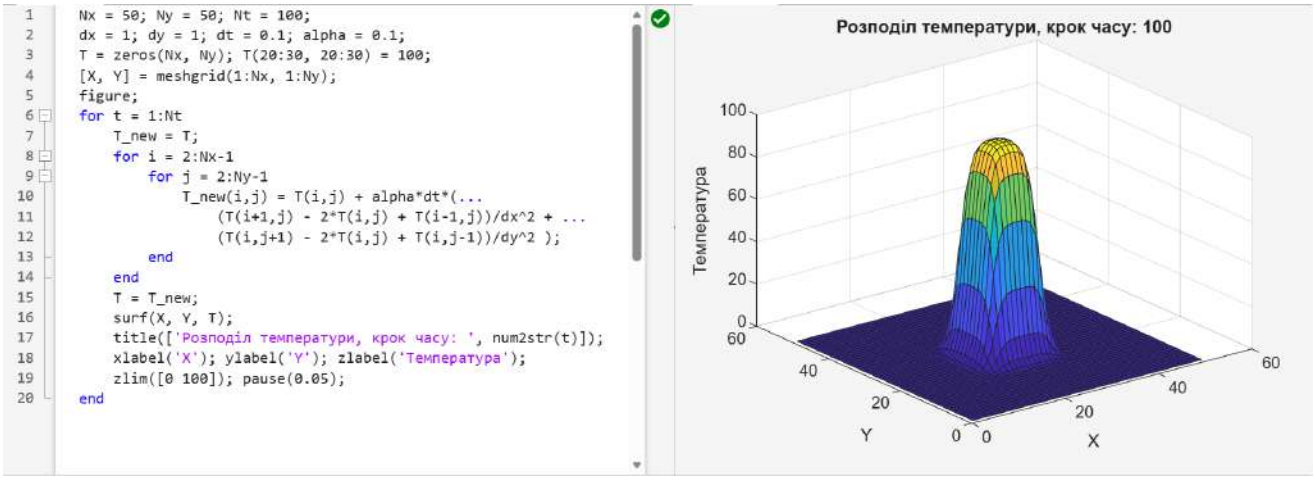


Рис. 1. Візуалізація розподілу температури у двовимірному тілі на основі методу кінцевих різниць у Matlab

У математичних дослідженнях Matlab використовується для візуалізації функцій багатьох змінних, фазових траєкторій динамічних систем і фрактальних структур. Наприклад, побудова Лоренцової системи дозволяє візуально оцінити хаотичну поведінку нелінійних процесів (рис. 2) – графік демонструє складну траєкторію у фазовому просторі, що є характерною ознакою хаотичних систем.

В інженерії Matlab застосовуються для моделювання динамічних систем – електричних, механічних або гідравлічних, а також для аналізу сигналів, побудови спектрів (швидке перетворення Фур’є), аналізу фільтрів та обробки експериментальних даних. У наукових дослідженнях Matlab використовується для обробки великих наборів даних, побудови теплових карт, тривимірних гістограм і поверхонь розподілу, що допомагає виявляти статистичні закономірності у багатовимірних експериментах.

```
sigma = 10; rho = 28; beta = 8/3;
lorenz = @(t, y) [
    sigma*(y(2) - y(1));
    y(1)*(rho - y(3)) - y(2);
    y(1)*y(2) - beta*y(3)
];
y0 = [1; 1; 1]; tspan = [0 40];
[t, Y] = ode45(lorenz, tspan, y0);
figure;
plot3(Y(:,1), Y(:,2), Y(:,3), 'b');
xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z');
title('Лоренцова система'); grid on;
```

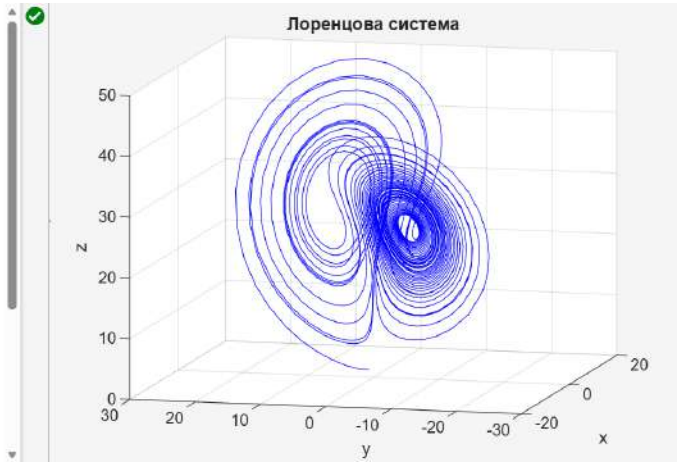


Рис. 2. Фазова траєкторія Лоренцової системи, побудована у Matlab

У наукових дослідженнях Matlab використовується для обробки великих наборів даних, побудови теплових карт, тривимірних гістограм і поверхонь розподілу, що допомагає виявляти статистичні закономірності у багатовимірних експериментах. Окрім того, Matlab має значний потенціал в освітній сфері: його можна використовувати для створення інтерактивних лабораторних робіт, симуляторів фізичних явищ та онлайн-курсів. Інтерактивні візуалізації сприяють розвитку дослідницьких навичок студентів і формуванню системного розуміння зв'язку між математичними моделями та реальними процесами [5].

Порівняно з іншими інструментами (наприклад, R чи Excel), Matlab має низку переваг, серед яких варто виділити високу швидкість обчислень у чисельних задачах; простоту експорту графіків у формати для наукових публікацій; можливість створення користувацьких GUI-додатків для інтерактивного аналізу результатів. Дане середовище поєднує простоту програмування з потужними засобами візуалізації, що робить його ефективним для дослідників різних напрямів.

Таким чином, використання Matlab для візуалізації складних математичних моделей значно підвищує ефективність як освітнього процесу, так і наукових досліджень. Це середовище забезпечує точність обчислень, гнучкість у побудові моделей і наочність представлення результатів. Завдяки широкому спектру інструментів Matlab дозволяє дослідникам не лише проводити складні обчислення, але й ефективно представляти результати у вигляді інтерактивних графіків, тривимірних моделей і динамічних анімацій. Візуалізація у Matlab сприяє глибшому розумінню природи явищ, виявленню прихованих закономірностей і полегшує комунікацію наукових результатів у міждисциплінарних дослідженнях.

Список використаних джерел та літератури

1. Дяденчук А. Ф., Халанчук Л. В. Формування професійних компетентностей здобувачів освіти через візуалізацію задач. *Сучасна вища освіта: перспективні та пріоритетні напрями наукових досліджень*: II Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та науковців: тези доповідей, Дніпро, 25 березня 2021 р. [Електронне видання]. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2021. С. 102-105.

2. Дяденчук А. Ф. Сучасні цифрові інструменти як каталізатор інтересу до фізики в закладах вищої освіти. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти:* збірник науково-методичних праць. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Запоріжжя : ТДАТУ, 2025. Вип. 28. С. 100-108.

3. Інфографіка та візуалізація даних. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С. Л. Мердух. Електронні текстові данні (1 файл: 16 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 68 с.

4. Як побудувати графік у MATLAB: повний покроковий посібник [Електронний ресурс] // Polimetro. URL: https://www.polimetro.com/uk/як-створювати-графіки-в-Matlab (дата звернення 09.11.2025).

5. Одновол Д. Г., Дяденчук А. Ф. Моделювання електромагнітних хвиль у Matlab як інструмент розвитку технічного мислення студентів. *Інженерні та освітні технології*. 2025. Т. 13. № 2. С. 7–17.

УДК 514.115:514.174

Жарчинський Артем,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Чемерис Ольга,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ПРОТИ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ: АНАЛІЗ РОЗВ'ЯЗАННЯ НА ПРИКЛАДІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОЛІМПІАДИ

Стрімкий розвиток технологій, зокрема нейронних мереж, ставить значний відбиток в галузі освіти більшості країн світу. Учні часто використовують чати із штучним інтелектом (найпопулярнішими є ChatGPT, Gemini, DeepSeek тощо) при пошуку інформації, вирішенні предметних задач (з математики, фізики, хімії тощо), написанні есе або інших видів творів на предмети мов або літератури і т.д. І хоча нейронні мережі є дуже потужним інструментом, на даному етапі їх розвитку вони можуть припускатися помилок у нетипових задачах. Найчастіше такі нетипові задачі ми знаходимо на математичних змаганнях: олімпіадах, турнірах, конкурсах тощо. З цих міркувань доречно випробувати кілька моделей нейронних мереж найсвіжішими задачами із попередніх олімпіад.

Нейронна мережа – це різновид штучного інтелекту, який функціонує по принципу роботи людського мозку. Штучні нейрони під час виконання певних операцій та отримання фідбеку «навчаються» давати більш правильні відповіді, завдяки чому з часом чат-боти, такі як ChatGPT, стають потужними інструментами, які порівняно швидко та переважно правильно можуть дати відповіді на більшість запитів користувачів.

Всеукраїнська учнівська олімпіада з математики – вид індивідуальних математичних змагань, який щорічно проводиться для учнів України. З 1 червня 2025 року за новим «Положенням про учнівський та олімпіадний рух» [10] ця олімпіада проводиться у три етапи: І етап (рівень територіальних громад), ІІ етап (рівень області, а також м. Києва, м. Севастополя та Автономної Республіки Крим) та ІІІ етап (рівень держави). Зокрема для 7 класів цим положенням передбачені І та ІІ етапи цієї олімпіади. ІІІ етапом вважається Всеукраїнська математична олімпіада для учнів 5-7 класів під егідою Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Метою дослідження є придатність моделей нейронних мереж для розв'язування олімпіадних задач кожного з етапів Всеукраїнської олімпіади з математики. Для проведення цього дослідження були обрані моделі ChatGPT 4o, ChatGPT 5 в режимі мислення «Thinking», Gemini 2.5 Flash та Gemini 2.5 Pro.

В основу такого вибору покладено:

- Популярність моделі.
- Вимога до придбання платної підписки (дві повністю безкоштовні моделі, тобто ChatGPT 4o, Gemini 2.5 Flash; одна модель з обмеженою кількістю глибокого аналізу без платної підписки – ChatGPT 5 та одна , яка вимагає платну підписку для використання – Gemini 2.5 Pro).
- Універсальність (моделі ChatGPT 4o та ChatGPT 5 вважаються універсальними асистентами, тоді як Gemini 2.5 Flash та Gemini 2.5 Pro створені для аналізу великих об'ємів даних та вирішення складних багатокрокових технічних задач, зокрема з математики, що має бути корисним для нашого дослідження).
- Зручність інтерфейсу та «людино-орієнтованість» у своїх поясненнях (моделі ChatGPT 4o та ChatGPT 5 більш орієнтовані на те, що їх відповідь має бути приємною на сприйняття людиною, тоді як Gemini 2.5 Flash та Gemini 2.5 Pro переважно зосереджені на вирішенні поставленого завдання, що часом виглядає захаращено і важко на сприйняття, і водночас зазвичай запропоновані ідеї цими моделями є робочими).

Отже, випробуємо задачі районного етапу (II етап до 2024 року включно та I етап з 2025 року) та обома турами обласного етапу (тут це лише III етап, оскільки в 2025/26 навчальному році цього етапу олімпіади ще не проводилося) Всеукраїнської учнівської олімпіади з математики, які були запропоновані школярам у місті Києві. Задачі, які дамо моделям, є найсвіжішими задачами Всеукраїнської учнівської олімпіади з математики: умови районного етапу датуються 2015/16 – 2020/21, 2022/23, 2024/25 та 2025/26 навчальними роками; для умов обласного етапу (міської олімпіади міста Києва) це 2015/16 – 2024/25 навчальні роки. Умови завдань взято з навчально-методичних посібників «Математичні олімпіадні змагання школярів України» видань з 2015/16 по 2023/24 навчальний рік [1-9], а також офіційного сайту Київських олімпіад [14].

Для аналізу дамо усім моделям вимогу «детально пояснювати кожен крок розв'язання, показувати кожне обчислення, обґрунтовувати використання теорем та застосовувати знання не вище 7 класу, що передбачено програмами з математики в Україні». При перевірці розв'язань будемо звіряти не лише відповідь, а й правильність та доречність міркувань у вирішенні того чи іншого завдання. Причина у тому, що модель може за допомогою машинного коду

перебрати варіанти відповідей, при цьому такий перебір не підсильний для людини, щоб виконати його у прийнятний проміжок часу, і додати до правильної відповіді неправильне, або недостатньо строге математично, пояснення її отримання.

Якщо розв'язання та розв'язок моделі є повністю правильними, в таблицю вноситься число «1», в іншому разі – «0». Також якщо модель розв'язала задачу правильно, проте використала матеріали з математики, що за програмою вивчається у 8 чи старших класах, у таблиці на цю задачу ставиться «1» і фон клітинки заливається помаранчевим кольором. Якщо ж модель вирішила задачу правильно, відповідно до даної умови, проте не так, як того хотіли автори задачі (переважно тому, що умова сформульована не достатньо чітко), і тому розв'язок відрізняється від авторського, за задачу теж ставиться «1», а колір заливки клітинки – яскраво-зелений.

Для аналізу успішності моделі будемо рахувати відсоток вирішених задач у кожному турі кожного етапу олімпіади, а також середній відсоток районного етапу та кожного туру обласного етапу для отримання загального уявлення успішності моделей у розв'язанні задач.

Наведемо результати дослідження районного етапу олімпіади у вигляді таблиць (рис. 1-4).

	A	B	C	D	E	F	G
1		Номери завдань					Відсоток
2	Рік	№1	№2	№3	№4	№5	вирішених задач
3	2015	1	1	1	0	0	60%
4	2016	1	1	0	0	0	40%
5	2017	0	0	1	0	0	20%
6	2018	1	0	0	0	0	20%
7	2019	0	0	0	1	0	20%
8	2020	1	1	1	0	0	60%
9	2021						
10	2022	1	1	0	0	0	40%
11	2023						
12	2024	1	1	0	0	0	40%
13	2025	1	1	0	0		50%
14		Середній відсоток вирішених задач					39%

Рис. 1. Модель ChatGPT 4o, районний етап

	A	B	C	D	E	F	G
1		Номери завдань					Відсоток
2	Рік	№1	№2	№3	№4	№5	вирішених задач
3	2015	1	1	1	1	1	100%
4	2016	1	1	1	1	1	100%
5	2017	1	1	0	1	1	80%
6	2018	1	0	0	1	0	40%
7	2019	1	0	1	1	0	60%
8	2020	1	1	1	0	1	80%
9	2021						
10	2022	0	1	1	0	0	40%
11	2023						
12	2024	1	1	0	0	0	40%
13	2025	0	1	0	0		25%
14		Середній відсоток вирішених задач					63%

Рис. 2. Модель ChatGPT 5, районний етап

	A	B	C	D	E	F	G
1		Номери завдань					Відсоток вирішених
2	Рік	№1	№2	№3	№4	№5	задач
3	2015	1	1	1	1	1	100%
4	2016	1	1	1	0	0	60%
5	2017	0	1	1	1	1	80%
6	2018	1	0	0	1	1	60%
7	2019	0	0	0	0	0	0%
8	2020	1	1	1	0	0	60%
9	2021						
10	2022	1	0	1	0	0	40%
11	2023						
12	2024	1	1	1	1	0	80%
13	2025	1	1	0	0		50%
14		Середній відсоток вирішених задач					59%

Рис. 3. Модель Gemini 2.5 Flash, районний етап

	A	B	C	D	E	F	G
1		Номери завдань					Відсоток
2	Рік	№1	№2	№3	№4	№5	вирішених задач
3	2015	1	1	1	0	1	80%
4	2016	1	1	1	0	1	80%
5	2017	1	1	1	1	1	100%
6	2018	1	0	0	1	1	60%
7	2019	1	0	0	0	1	40%
8	2020	1	1	1	1	1	100%
9	2021						
10	2022	1	1	1	1	1	100%
11	2023						
12	2024	1	1	1	0	1	80%
13	2025	1	0	0	0		25%
14		Середній відсоток вирішених задач					74%

Рис. 4. Модель Gemini 2.5 Pro, районний етап

Відмітимо важливі спостереження, аналізуючи таблиці:

- Всі моделі, крім ChatGPT 4o, мають олімпіади, на яких вони отримали максимальний бал (розв'язали всі задачі повінстю правильно), а саме: ChatGPT 5 – два таких результати, Gemini 2.5 Flash – один такий результат, Gemini 2.5 Pro – три таких результати).
- Задачу №4 олімпіади 2019/20 року моделі ChatGPT 4o та ChatGPT 5 зрозуміли однаково, при цьому не так, як це задумували автори, і надали правильне тривіальне розв'язання. При цьому Gemini 2.5 Flash та Gemini 2.5 Pro зрозуміли умову «правильно» і не змогли вирішити задачу.
- Усім моделям І етап 2025/26 року здався заскладним, при чому «сильніші» моделі показали гірші результати.
- Всі моделі, крім ChatGPT 4o, мають по 3 задачі, які вони вирішили, використовуючи заборонені відповідно до вимог матеріали (найчастіше це розв'язування геометричних задач у декартовій системі координат, використання теореми косинусів або теореми Піфагора, використання комбінаторних формул тощо).
- Хоч і у порівнянні із моделлю Gemini 2.5 Flash модель ChatGPT 5 показала себе краще, дивлячись на «Середній відсоток вирішених задач», проте мода для першої моделі становить 60%, тоді як для другої – 40%.

В аналізі задач обласного рівня бачимо, що ChatGPT 5 є очевидним лідером, який на противагу очікуванням вирішив вдвічі більше задач, ніч модель Gemini 2,5 Flash, хоча ці моделі за гіпотезою мали показати приблизно рівні результати. Також помічаємо, що ChatGPT 5 обігнав Gemini 2,5 Pro за «Середнім відсотком вирішених задач за І тур». Причиною цього може бути те, що ChatGPT 5 показав кращі здібності при розв'язуванні геометричних задач, а також часом пропонував кращі ідеї у комбінаторних задачах та задачах теорії ігор (це було з'ясовано в ході детальної перевірки розв'язаних задач моделями). А модель ChatGPT 4o підтверджує свою непридатність до вирішування олімпіадних задач з математики обласного рівня.

Враховуючи тенденцію розвитку нейронних мереж, на нашу думку, має сенс вводити їх як інструмент для вивчення певних тем та розв'язування олімпіадних задач у програми позашкільного вивчення математики.

Список використаних джерел та літератури

1. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2015-2016 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2017. 432 с.

2. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2016-2017 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2018. 464 с.

3. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2017-2018 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2019. 464 с.

4. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2018-2019 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2020. 464 с.

5. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2019-2020 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2021. 496 с.

6. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2020-2021 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2022. 432 с.

7. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2021-2022 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2023. 384 с.

8. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2022-2023 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2024. 368 с.

9. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2023-2024 : навч.-метод. посіб. / за ред. Б. В. Рубльова. Харків : Гімназія, 2025. 448 с.

10. Про затвердження Положення про учнівський олімпіадний та турнірний рух. *Наказ Міністерства освіти і науки України* від 30.12.2024 № 1820. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0187-25 (дата звернення: 29.10.2025).

11. Попередні результати 1 туру VII Всеукраїнської олімпіади з математики для 5–7 класів імені Юлії Здановської. *Математичні олімпіади в Києві*. 03.05.2025. URL: https://matholymp.com.ua/olimpiadi-dlya-molodsix-klasiv/poperedni-rezultati-1-turu-vii-vseukrayinskoyi-olimpiadi-z-matematiki-dlya-5-7-klasiv-imeni-yuliyi-zdanovskoyi-mdqv52 (дата звернення: 10.11.2025).

12. Попередні результати Всеукраїнської олімпіади з математики для 5–7 класів імені Юлії Здановської. *Математичні олімпіади в Києві*. 04.05.2025. URL: https://matholymp.com.ua/olimpiadi-dlya-molodsix-klasiv/poperedni-rezultati-vseukrayinskoyi-olimpiadi-z-matematiki-dlya-5-7-klasiv-imeni-yuliyi-zdanovskoyi-mkkgqm (дата звернення: 29.10.2025).

13. Остаточні результати Всеукраїнської олімпіади з математики для 5–7 класів імені Юлії Здановської. *Математичні олімпіади в Києві.* 05.05.2025. URL: https://matholymp.com.ua/olimpiadi-dlya-molodsix-klasiv/ostatocni-rezultati-vseukrayinskoyi-olimpiadi-z-matematiki-dlya-5-7klasiv-imeni-yuliyi-zdanovskoyi-25k852 (дата звернення: 29.10.2025).

14. Попередні результати І етапу олімпіади в Києві. *Математичні олімпіади в Києві.* 19.10.2025. URL: https://matholymp.com.ua/kiyivskii-cikl/poperedni-rezultati-i-etapu-olimpiadi-v-kijevi-2gvg6m (дата звернення: 29.10.2025).

УДК 004.8:37.018.43

Жеребченко Тимофій,
здобувач другого(магістерського) рівня вищої освіти
факультету Інформаційних технологій та дизайну
Науковий керівник: ***Корніловська Наталія,***
доцент кафедри Інформатики і комп'ютерних наук,
Херсонський національний технічний університет,
м. Херсон, Україна

ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ ЛЕКСИКИ В МОБІЛЬНОМУ ЗАСТОСУНКУ НА ОСНОВІ ML-МОДЕЛІ

Актуальність теми. Сучасний ринок освітніх технологій, зокрема мобільного навчання, стрімко розвивається. Це пов'язано з глобальною потребою людей у безперервній освіті. Вивчення англійської мови сьогодні є одним із головних напрямів саморозвитку, а в Україні ця тенденція ще більше посилилася після ухвалення законопроєкту, який закріплює англійську як мову міжнародного спілкування. Усе це створює значний попит на якісні й ефективні цифрові засоби для навчання.

Попри велику кількість мобільних застосунків для вивчення англійської, більшість із них працюють за стандартною схемою – усім користувачам пропонують однаковий шлях навчання. Такий «універсальний» підхід не враховує індивідуальні особливості людини: швидкість засвоєння матеріалу, рівень підготовки чи навіть стиль сприйняття інформації. Через це виникають типові проблеми:

- тим, хто навчається швидше, завдання здаються занадто легкими, і вони втрачають інтерес;
- тим, кому складніше, – важко утримати мотивацію, бо матеріал надто складний.

У результаті користувачі швидко кидають навчання. Тому створення адаптивних механізмів, які здатні персоналізувати контент під конкретного користувача, є сьогодні однією з найактуальніших задач у сфері освітніх технологій.

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження є процес засвоєння англійської лексики та пов'язаних із нею навичок у мобільних застосунках. Предметом дослідження – методи, моделі та алгоритми, які дозволяють персоналізувати навчальний процес у мобільному середовищі.

У межах предмета дослідження розглянуто такі напрями:

- вивчення методів машинного навчання, які підходять для класифікації користувачів і прогнозування їхньої успішності;
- визначення ключових характеристик поведінки користувача під час навчання (швидкість відповіді, кількість помилок, динаміка засвоєння);
- побудова моделі адаптивної подачі завдань, що змінює рівень складності залежно від поточних результатів;
- опис архітектури мобільного застосунку, який зможе збирати та аналізувати дані для роботи ML-моделі.

Огляд наукових джерел

Під час аналізу наукових праць було виділено два основні підходи до адаптації навчального контенту.

Перший – системи інтервальних повторень (Spaced Repetition Systems, SRS). Як зазначається у дослідженнях [1], вони ґрунтуються на кривій забування Еббінгауза і чудово працюють для запам'ятовування, особливо іноземних слів. Перевага таких систем – простота й ефективність, як у відомому алгоритмі SM-2, який використовується в Anki. Водночас їхній недолік полягає в тому, що вони враховують лише час повторення і не аналізують поведінкові дані користувача (тип помилок, швидкість відповіді, рівень напруженості тощо).

Другий підхід – використання моделей машинного навчання для прогнозування успішності та кластеризації студентів. Наприклад, у роботі [2] застосовано метод K-найближчих сусідів (K-NN) для передбачення результатів навчання на основі поточної активності. Перевага цього методу в його простоті й можливості швидко адаптуватися до нових даних без довгої підготовки моделі.

Порівнюючи обидва підходи, можна сказати, що SRS добре справляються з організацією повторень, але не адаптують складність, тоді як ML-моделі здатні класифікувати користувачів, але зазвичай використовуються лише для глобальних прогнозів – наприклад, чи складе студент тест, а не для миттєвого налаштування складності завдань.

Суть запропонованої моделі

Щоб поєднати переваги обох підходів, у роботі запропоновано модель персоналізації, що базується на методі K-найближчих сусідів. Ідея полягає в тому, щоб не просто прогнозувати успішність користувача, а використовувати K-NN для ухвалення рішення щодо зміни рівня складності завдань у реальному часі.

На початку новий користувач починає з найпростішого рівня (A1). Під час виконання вправ система збирає основні показники його активності:

- u – середня швидкість відповіді;
- e – коефіцієнт помилок;

- c – середня довжина серії правильних відповідей (streaks).

Ці три параметри формують вектор стану користувача U = (u, e, c). Після проходження певного блоку завдань (наприклад, 20 вправ) поточний вектор порівнюється з векторами інших користувачів у базі, які раніше виконували ті ж завдання. Алгоритм K-NN знаходить кілька найближчих «сусідів» за схожістю цих параметрів.

Далі визначається, до якого класу належить більшість із них:

1. користувачі, які після таких результатів успішно перейшли на складніший рівень (A2);

2. користувачі, які залишились на поточному рівні (A1).

Якщо більшість сусідів належить до першої групи, система пропонує користувачеві перейти на вищий рівень. При цьому рішення залишається за ним – можна відмовитись і продовжити навчання на поточному етапі.

Висновок

У роботі розглянуто проблему персоналізації мобільних застосунків для вивчення англійської мови. Було проаналізовано існуючі підходи (SRS та ML) і виявлено їхні обмеження. На основі цього запропоновано власну гібридну модель, яка використовує алгоритм K-найближчих сусідів для динамічного визначення рівня складності лексичних завдань.

Запропонований підхід дозволяє створити гнучку систему, що підлаштовується під користувача в режимі реального часу, підтримуючи баланс між складністю завдань і мотивацією до навчання. Такий механізм може стати основою для розробки більш ефективних мобільних освітніх застосунків нового покоління.

Список використаних джерел та літератури

1. Kang S. H. K. Spaced repetition promotes efficient and effective learning: Policy implications for instruction. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*. 2016. Vol. 3(1). P. 12–19. DOI: 10.1177/2372732215624708

2. Khasanah A. U., Harwati. K-Nearest Neighbor (KNN) Algorithm for Predicting Students' Academic Performance. *International Journal of Engineering and Technology*. 2017. Vol. 9(3). P. 155–162.

УДК 37.016:811.111

Запотічна Роксолана,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжкультурної комунікації
та соціально-гуманітарних дисциплін,
Вищий навчальний приватний заклад
«Дніпровський гуманітарний університет»,
м. Дніпро, Україна

МУЛЬТИМЕДІЙНІ РЕСУРСИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АКАДЕМІЧНОГО ПИСЬМА АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ

Сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується активним впровадженням цифрових технологій у навчальний процес, що суттєво змінює підходи до викладання іноземних мов. В умовах глобалізації та інтернаціоналізації науки володіння англійською мовою, зокрема навичками академічного письма, стає не лише бажаною, але й необхідною умовою для участі у міжнародних освітніх і наукових програмах. Академічне письмо забезпечує можливість публікації результатів досліджень, участі у грантових конкурсах, написання дисертацій, а також міжкультурної наукової комунікації. Таким чином, формування компетентностей у сфері академічного письма є одним із ключових завдань сучасної іншомовної освіти.

Традиційні методи навчання письма, орієнтовані переважно на роботу з друкованими матеріалами, вправами з перекладу чи механічного відтворення текстів, виявляються недостатніми для задоволення потреб сучасних студентів. Молодь дедалі більше прагне до інтерактивних форм навчання, які поєднують візуальне, аудіальне та практикоорієнтоване сприйняття інформації. У цьому контексті мультимедійні ресурси відкривають нові можливості: вони створюють інтерактивне навчальне середовище, яке сприяє залученню студентів до активної роботи з матеріалом, стимулює розвиток критичного мислення та підвищує рівень автономності у навчанні [1].

Варто зазначити, що формування академічного письма має міждисциплінарний характер. Воно вимагає не лише мовної підготовки, а й уміння працювати з науковими джерелами, структурувати інформацію, аргументувати позицію та оформлювати результати відповідно до міжнародних академічних стандартів. Саме мультимедійні ресурси дозволяють комплексно вирішувати ці завдання, оскільки вони забезпечують студентам доступ до автентичних текстів, наукових баз даних, інтерактивних тренажерів та систем автоматизованого аналізу письма. Це підсилює ефективність навчання та сприяє

формуванню навичок, що безпосередньо застосовуються у реальній академічній практиці.

Таким чином, актуальність дослідження полягає у визначенні ролі мультимедійних ресурсів у процесі навчання академічного письма англійською мовою, аналізі їхніх можливостей та перспектив використання у закладах вищої освіти.

У сучасній лінгводидактиці мультимедійні ресурси розглядаються як потужний інструмент, що поєднує різні канали сприйняття інформації – текстовий, аудіальний, візуальний та інтерактивний. Завдяки такій інтеграції створюється унікальне навчальне середовище, яке значною мірою підвищує ефективність засвоєння іншомовного матеріалу, особливо у сфері академічного письма. Використання мультимедійних технологій не лише урізноманітнює освітній процес, але й сприяє формуванню критичного мислення, розвитку аналітичних навичок та здатності працювати з великими масивами інформації, що є необхідними умовами для підготовки сучасного студента до академічної діяльності.

Особливе значення у процесі формування академічного письма мають онлайн-платформи, орієнтовані на підтримку мовної продукції студентів. Такі ресурси, як Grammarly, Write & Improve чи Purdue OWL, надають можливість аналізувати власні тексти, здійснювати редагування та корекцію, отримувати миттєвий зворотний зв’язок, а також ознайомлюватися з правилами академічного стилю. Їхня роль полягає не лише у виправленні помилок, а й у формуванні усвідомленого підходу до написання англомовних наукових текстів.

Не менш важливими є відеолекції та вебінари, які пропонуються міжнародними освітніми платформами, зокрема Coursera та EdX. Завдяки структурованим курсам, розробленим провідними університетами світу, студенти отримують доступ до систематизованих знань щодо академічного письма, що охоплюють питання побудови аргументації, логічної організації тексту, стилістичних особливостей наукового дискурсу. У цьому контексті відеоматеріали виступають не лише засобом передачі інформації, а й моделлю для наслідування, оскільки вони демонструють автентичні приклади академічної комунікації.

Важливим елементом мультимедійної підтримки є й корпуси англійської мови, серед яких найбільш відомими є British National Corpus та Corpus of Contemporary American English (COCA). Вони дозволяють досліджувати закономірності використання мовних конструкцій, аналізувати частотність вживання термінів, стилістичні особливості та колокації. Робота з корпусами

формує у студентів здатність до критичного осмислення мовного матеріалу та сприяє створенню текстів, що відповідають вимогам академічного стилю.

Віртуальні навчальні простори, зокрема Google Classroom і Moodle, також відіграють суттєву роль у процесі навчання академічного письма. Вони забезпечують платформу для виконання письмових завдань, організації групових проєктів, обміну матеріалами та отримання зворотного зв'язку від викладача. Такі середовища створюють умови для колективної взаємодії, що дозволяє студентам розвивати навички рецензування, редагування та спільної роботи над текстами. Крім того, вони формують досвід академічної співпраці, який є невід'ємною складовою сучасної наукової діяльності [2].

Отже, мультимедійні ресурси у процесі формування академічного письма англійською мовою виконують багатофункціональну роль: від надання інструментів для індивідуальної роботи над текстом до створення інтерактивного простору для колективної діяльності та співпраці. Їх застосування базується на поєднанні теоретичних підходів до навчання мови та практичних потреб студентів, що дозволяє досягати якісно нових результатів у підготовці майбутніх науковців та фахівців різних галузей.

Список використаних джерел та літератури

1. Решетченко, С., & Скубарєва, Т. (2021). Інтерактивні методи навчання як засіб успішної навчальної діяльності учнів. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*, (33), 62-68. https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-07

2. Бігдай, М. О. Корпус сучасної американської англійської мови як інструмент лінгвістичних досліджень. Закарпатські філологічні студії / редкол.: І. М. Зимомря (гол. ред.), М. М. Палінчак, Ю. М. Бідзіля та ін. Ужгород : Видавничий дім "Гельветика", 2022. Т.2, Вип. 24. С. 145–150.

УДК 004.9:378

Зюбрицька Анна,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Науковий керівник: ***Школовий Богдан,***
магістр, викладач математики, фізики та астрономії,
Кам'янець-Подільський медичний фаховий коледж,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

VR І AR ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ

Сучасний етап розвитку освіти характеризується стрімким впровадженням цифрових технологій у навчальний процес. Особливу увагу приділяють віртуальній (VR) та доповненій (AR) реальності, які відкривають нові можливості для формування професійних компетентностей студентів медичних спеціальностей. Застосування таких технологій дозволяє створювати реалістичні навчальні середовища, які забезпечують високий рівень занурення та імітації практичних ситуацій.

У сфері медичної освіти VR і AR дають змогу моделювати складні клінічні випадки, вивчати анатомію в інтерактивному форматі, відпрацьовувати алгоритми надання першої допомоги без ризику для життя пацієнтів. Наприклад, студенти можуть виконувати віртуальні операції, спостерігати за роботою внутрішніх органів, тренуватися у прийнятті швидких рішень в умовах надзвичайних ситуацій. Це підвищує рівень практичної підготовки й дозволяє уникнути помилок під час роботи з реальними хворими. Дослідження показують, що використання VR та AR у навчальному процесі підвищує мотивацію студентів, сприяє розвитку просторового мислення та критичного аналізу [1; 3]. Такі технології забезпечують багатоканальне сприйняття інформації, що позитивно впливає на якість засвоєння знань. Крім того, інтерактивні середовища сприяють формуванню навичок командної роботи та комунікації, адже більшість симуляцій можна проходити у груповому форматі.

У світовій практиці вже є успішні приклади використання VR та AR у медичній освіті. У США активно застосовують віртуальні симулятори для тренування хірургів, зокрема для відпрацювання лапароскопічних операцій. У Європі широко впроваджені AR-додатки для вивчення анатомії, які дозволяють студентам бачити тривимірні моделі органів у реальному просторі. В Азії, особливо в Японії та Південній Кореї, VR використовується для підготовки медиків до роботи в умовах катастроф, що дозволяє відтворювати сценарії масових уражень та навчати швидкому реагуванню. В Україні VR та AR лише починають застосовувати у підготовці медичних кадрів, проте вже існують

окремі пілотні проєкти. Деякі медичні університети запроваджують використання віртуальних симуляторів для вивчення анатомії, а також AR-додатків для візуалізації фізіологічних процесів. Це дозволяє компенсувати обмеженість доступу до реальних пацієнтів та унікальних клінічних випадків. З психологічної точки зору VR допомагає студентам знижувати рівень тривожності перед практичними заняттями. Завдяки симуляціям у безпечному середовищі вони відчувають себе більш впевнено у реальних умовах. Це особливо важливо для формування навичок роботи під тиском, адже медична практика нерідко пов'язана зі стресовими ситуаціями.

Технічні аспекти впровадження VR та AR включають використання VR-окулярів (Oculus Rift, HTC Vive, Meta Quest), спеціалізованих тренажерів та програмного забезпечення (Visible Body, Touch Surgery, Medical Realities). AR-додатки, що працюють на смартфонах та планшетах, також активно застосовуються для візуалізації навчальних матеріалів. Очікується, що з розвитком штучного інтелекту такі технології стануть ще більш персоналізованими та адаптивними до потреб кожного студента.

Разом із тим, використання VR та AR має певні виклики. По-перше, висока вартість обладнання та програмного забезпечення обмежує можливості широкого впровадження. По-друге, виникає потреба у підготовці викладачів, здатних ефективно інтегрувати новітні технології у навчальний процес. По-третє, тривале використання VR-окулярів може спричиняти втому та зоровий дискомфорт, що потребує врахування при плануванні занять.

Перспективи застосування VR і AR у підготовці медичних фахівців залишаються надзвичайно широкими. У майбутньому очікується поєднання VR та AR з технологіями штучного інтелекту, що дозволить створювати адаптивні тренажери, здатні підлаштовуватися під індивідуальні потреби кожного студента. Також прогнозується зниження вартості обладнання, що зробить ці технології доступними для більшості навчальних закладів.

Висновки. Використання VR та AR технологій у підготовці майбутніх медичних фахівців відкриває нові горизонти для розвитку медичної освіти. Попри наявні труднощі, ці інструменти забезпечують безпечне й ефективне відпрацювання практичних навичок, формують у студентів готовність до роботи в реальних клінічних умовах і підвищують якість освітнього процесу загалом.

Список використаних джерел та літератури

1. Azuma R. A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 1997. №6(4). P. 355–385.

2. Нестеренко С. Віртуальна реальність у медичній освіті: перспективи розвитку. Медична освіта. 2021. №3. С. 112–118.

3. Mantovani F., Castelnuovo G. Virtual Reality Training for Health-Care Professionals. CyberPsychology & Behavior. 2003. №6(4). P. 389–395.

4. Balian S., McGovern S. Simulation-based medical education with augmented and virtual reality. Adv Simul. 2019. Vol. 4. P. 1–8.

5. Barsom E., Graafland M., Schijven M. Systematic review on the effectiveness of augmented reality applications in medical training. Surg Endosc. 2016. Vol. 30(10). P. 4174–4183.

УДК 004.9:378

Зюбрицька Анна,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Школовий Богдан,
магістр, викладач математики, фізики та астрономії,
Кам'янець-Подільський медичний фаховий коледж,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ МЕДИКІВ

Анотація. У статті розглянуто застосування технологій штучного інтелекту (ШІ) у підготовці студентів медичного коледжу. Проведено огляд ключових підходів (адаптивне навчання, симуляція, віртуальні пацієнти, чат-боти), описано методику пілотного дослідження впливу ШІ-модулів на навчальні результати, наведено результати з таблицями, графічну наочність та практичні рекомендації для впровадження у навчальний процес медичного коледжу.

Вступ. Розвиток інформаційних технологій і, зокрема, технологій штучного інтелекту відкриває нові можливості для освіти в медичній сфері. Медичні коледжі мають на меті не лише передати базові знання, але й сформувати практичні навички та клінічне мислення майбутніх медсестер, фельдшерів і лабораторних працівників. ШІ дозволяє персоналізувати навчання, підвищити безпечність практичної підготовки (через симуляцію), а також розширити доступ до навчальних ресурсів.

Мета статті: показати практичні підходи застосування ШІ для навчання в медичному коледжі, представити результати пілотного дослідження та надати рекомендації для впровадження.

Огляд технологій ШІ у медичній освіті

1. *Адаптивні системи навчання – платформи, які підбирають контент і тестові завдання відповідно до рівня знань студента (адаптивні тестування, персоналізовані траєкторії).*

2. *Симулятори та віртуальна реальність (VR) – інтерактивні 3D-моделі, віртуальні операційні, де без ризику для пацієнта можна відпрацьовувати маніпуляції.*
3. *Віртуальні пацієнти та клінічні симуляції – системи, що імітують діалог з пацієнтом, формують діагностичні сценарії.*
4. *Чат-боти та віртуальні асистенти – підтримка студентів у режимі 24/7: відповіді на часті питання, підказки під час практики.*
5. *Системи аналізу даних та навчальна аналітика (Learning Analytics) – збір та аналіз даних про процес навчання для раннього виявлення проблем.*
6. *AI-асистовані засоби оцінювання – автоматична перевірка тестів, аналіз відповідей короткої форми, розпізнавання голосу для оцінювання усних відповідей.*

Переваги для медичного коледжу

- індивідуалізація навчання;
- безпечна практика через симуляції;
- підвищення доступності навчальних матеріалів;
- швидкий зворотний зв’язок;
- можливість накопичення даних для покращення програм.

Методика пілотного дослідження

Мета дослідження

Визначити вплив впровадження ШІ-модуля (адаптивні тести + віртуальний пацієнт) на успішність студентів 2 курсу спеціальності «Медсестринство» в Кам’янець-Подільському медичному коледжі.

Учасники

40 студентів 2 курсу розділені на контрольну (n=20) і експериментальну (n=20) групи.

Інструменти

- ШІ-модуль: адаптивний тестовий блок (завдання з тем “Основи сестринської справи”) + віртуальний пацієнт для відпрацювання опитування і збору скарг.
- Традиційна методика: лекції, практичні заняття, паперові тести.

Процедура

1. Попереднє тестування (базовий тест – 30 питань, 0–100 б.).

2. 8 тижнів навчання: експериментальна група – інтеграція ШІ-модуля (2 години/тиждень самостійної роботи в системі + 1 година супервізії), контрольна – стандартний курс.

3. Підсумкове тестування (такий самий тест) та практична оцінка навичок роботи з пацієнтом (короткий клінічний кейс).

Методи аналізу

- Обчислення середніх значень і стандартних відхилень;
- Т-критерій для залежних вибірок (порівняння до/після у кожній групі) і для незалежних (між групами після інтервенції);
- Оцінка практичних навичок за шкалою 0–20 балів.

Результати

Таблиця 1. Результати теоретичного тестування (середнє ± SD)

Група	До інтервенції (балів)	Після інтервенції (балів)	Зміна (Δ)	p (парний тест)
Контроль (n=20)	62.4 ± 8.1	67.0 ± 7.9	+4.6	0.032
Експеримент (n=20)	61.8 ± 7.6	76.2 ± 6.4	+14.4	<0.001

Інтерпретація. Обидві групи показали покращення, але експериментальна група – значно більше (середнє збільшення на 14.4 б.). Порівняння пост тестів між групами дає $p < 0.01$ (t-тест для незалежних вибірок), що свідчить про статистично значуще покращення в групі зі ШІ-модулем.

Таблиця 2. Оцінка практичних навичок (середнє ± SD)

Група	Практичне тестування (0–20)	% студентів з оцінкою ≥ 15
Контроль	13.8 ± 2.4	35%
Експеримент	16.9 ± 1.8	75%

Інтерпретація. Студенти, які працювали з віртуальним пацієнтом, краще продемонстрували практичні навички: середній бал вищий і більша частка студентів з оцінкою ≥15

Графічна наочність

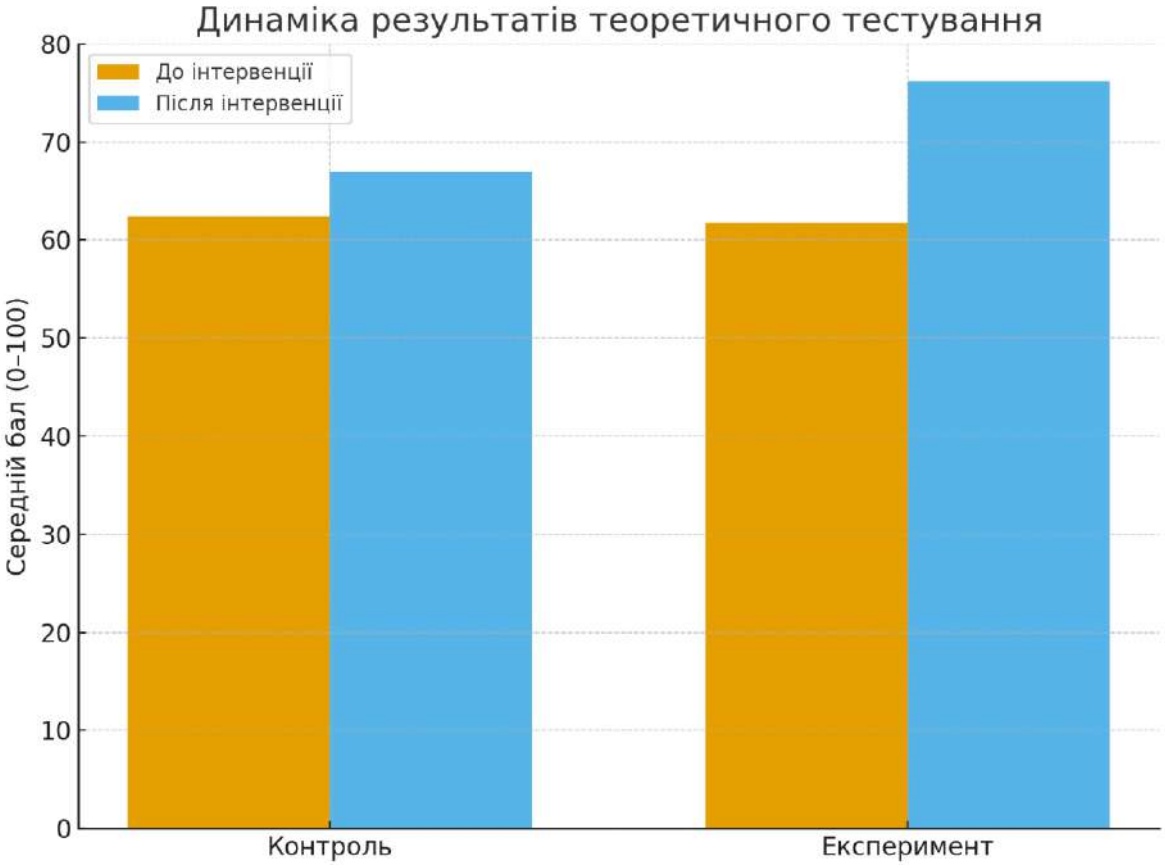
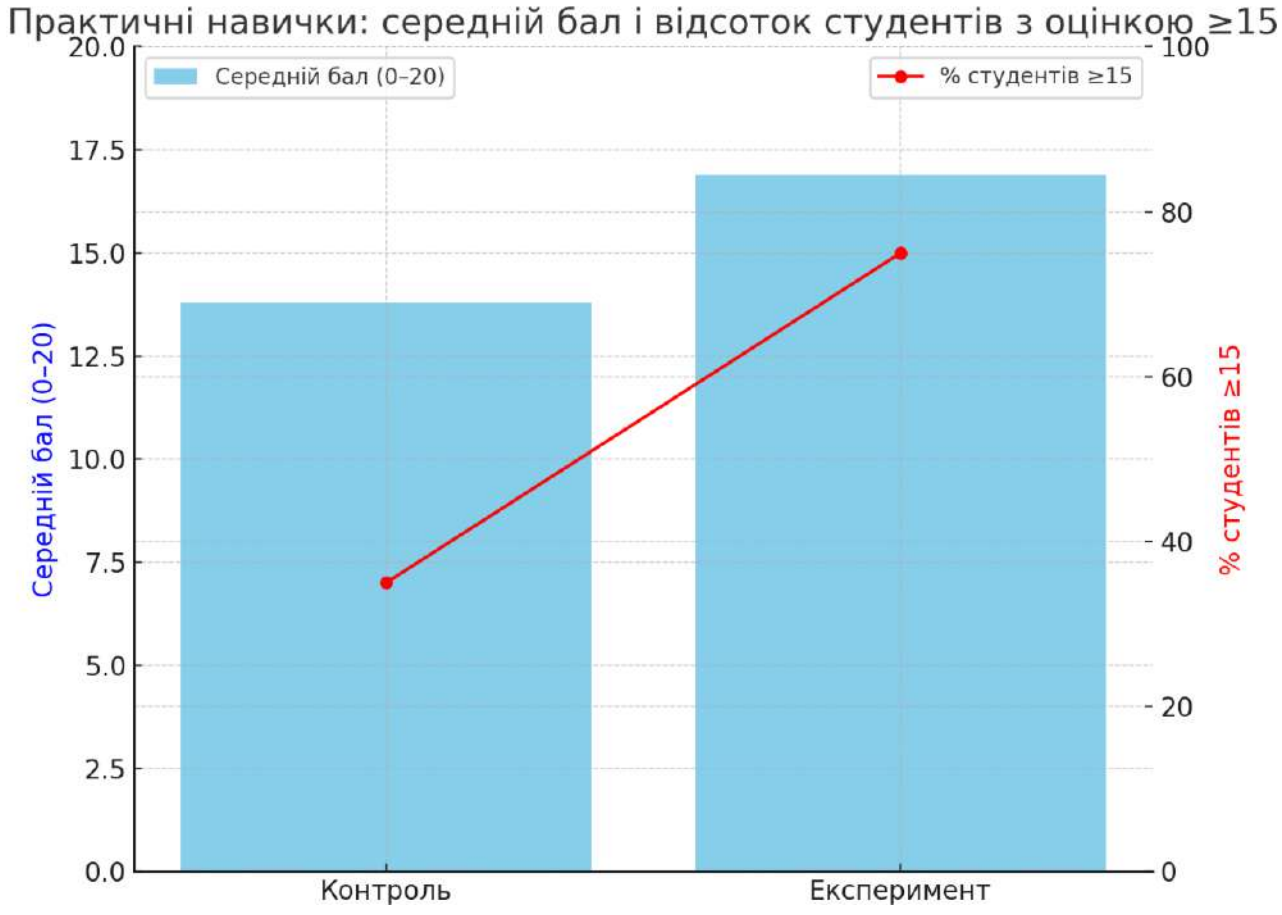


Рис. 2 — Розподіл практичних оцінок.



Обговорення

Результати пілотного дослідження вказують, що інтеграція ШІ-модуля до навчального процесу медичного коледжу сприяє підвищенню як теоретичних знань, так і практичних навичок студентів. Можливі механізми цього ефекту:

- персоналізоване навчання дозволяє працювати над слабкими місцями;
- віртуальні пацієнти дають змогу відпрацьовувати комунікацію і послідовність дій без ризику для реальних пацієнтів;
- миттєвий зворотний зв'язок пришвидшує корекцію помилок.

Обмеження дослідження

- невеликий розмір вибірки (n=40);
- короткий проміжок (8 тижнів);
- можливий ефект мотивації (студенти експериментальної групи були більш зацікавлені у нових технологіях).

Практичні рекомендації для впровадження у медичному коледжі

1. Почати з пілотних модулів – адаптивні тести в одному предметі та 1–2 сценарії віртуальних пацієнтів.
2. Інтегрувати в існуючу навчальну програму — не заміняти, а доповнювати практичні заняття.
3. Навчання викладачів – короткі семінари з ознайомлення з інструментами та методикою їх оцінки.
4. Оцінка результатів – збирати дані про успішність та задоволеність студентів; застосовувати learning analytics.
5. Етичні та юридичні аспекти – захист персональних даних студентів та імітованих пацієнтів; дотримання нормативів закладу.

Приклад впровадження: план на семестр:

- Тижні 1–2: впровадження платформи, базове тестування.
- Тижні 3–6: регулярні сесії з адаптивними тестами + 1 модуль віртуального пацієнта на 2 тижні.
- Тижні 7–8: підсумкова практика в стимуляційному класі та фінальне тестування.

Висновки

ШІ-технології мають значний потенціал для підвищення якості підготовки майбутніх медиків у коледжах: вони підсилюють індивідуальний підхід, розширюють можливості безпечної практики і дають інструменти для аналітики навчального процесу. Пілотні дані демонструють позитивний ефект на знання і навички студентів, але для остаточних висновків потрібні більші і довші дослідження.

Додатки

Таблиця А1. Приклади доступних ШІ-інструментів для навчання

Інструмент / Тип	Призначення	Коментар
Адаптивні платформи (Moodle + плагіни, Smart Sparrow)	Персоналізація тестів	Потрібна інтеграція з локальним LMS
Віртуальні пацієнти (e.g., Body Interact)	Клінічні сценарії	Комерційні та освітні ліцензії
VR-симулятори	Практичні навички	Вимагають обладнання (шоломи)
Чат-боти (на базі LLM)	Підтримка студентів	Контроль достовірності відповідей

Пропозиції для подальших досліджень

1. Багатоцентрове дослідження з великою вибіркою.

2. Дослідження довгострокової збереженості навичок після застосування ШІ-симуляцій.

3. Аналіз витрат і ефективності: порівняння економічних витрат на впровадження та отриманих освітніх результатів.

Список використаних джерел та літератури

1. Cook, D. A., et al. (2011). Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review. Medical Education, 45(8), 799–807.

2. Ellaway, R., & Masters, K. (2008). AMEE Guide 32: e-Learning in medical education. Part 1: Learning, teaching and assessment. Medical Teacher, 30(5), 455–473.

3. Ruíz, J. G., Mintzer, M. J., & Leipzig, R. M. (2006). The impact of e-learning in medical education. Academic Medicine, 81(3), 207–212.

4. Chan, K. S., Zary, N., & Kononowicz, A. A. (2023). A systematic review of the impact of artificial intelligence on health professions education. BMC Medical Education, 23(1), 1–15.

5. Ting, D. S. W., et al. (2024). Artificial Intelligence in Medical Education: Promise, Pitfalls, and Practicalities. Journal of Medical Internet Research, 26, e12345.

УДК 004:37.011.2]-057.4.

Іванова Світлана,
кандидат педагогічних наук, старший дослідник,
зав. відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Кільченко Алла,
науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
м. Київ, Україна

ПОЗИЦІЯ УКРАЇНИ У ГЛОБАЛЬНОМУ ІННОВАЦІЙНОМУ РЕЙТИНГУ GLOBAL INNOVATION INDEX 2025

Інноваційна діяльність є надзвичайно важливим чинником економічної конкурентоспроможності та стійкості країни, що охоплює комплекс наукових, технологічних, організаційних і фінансових заходів, спрямованих на створення та впровадження нових або значно вдосконалених продуктів, процесів чи послуг. Вона починається з генерації ідеї, проходить етапи досліджень та розробок і завершується її успішною комерціалізацією на ринку. ***Глобальний інноваційний індекс (Global Innovation Index, GII)***, який щорічно публікується Всесвітньою організацією інтелектуальної власності (WIPO), є комплексним інструментом для оцінки інноваційного потенціалу та результативності національних економік країн світу. GII базується на 80 показниках, розділених на сім стовпів (5 вхідних та 2 вихідних) *(https://www.wipo.int/gii-ranking/en/).*

Стрімкий технологічний прогрес та розвиток інноваційних тенденцій змушує компанії всього світу, змагаючись за конкурентоспроможність, постійно збільшувати інвестиції в наукові дослідження та розробки. Враховуючи ці глобальні вимоги, для України, яка знаходиться у стані повномасштабної військової агресії та глибоких структурних трансформацій, актуальною *проблемою* є розроблення стратегії відновлення та майбутнього розвитку, пов’язаною з розв’язанням практичних завдань щодо впровадження інноваційної політики та принципів відкритої науки.

Позиції України в GII є стратегічно важливим індикатором її здатності відновитися та інтегруватися в глобальні інноваційні ланцюги, що особливо актуально у світлі євроінтеграції та майбутньої повоєнної відбудови [1].

Дослідження інноваційної діяльності країн, зокрема України, у контексті індексу GII та міжнародної конкурентоспроможності набули особливої актуальності після 2022 р. В цей період загальна інноваційна динаміка сповільнилася, що виявилося у суттєвому зменшенні витрат на дослідження та розробки, зменшенні кількості наукових публікацій і поверненні інвестицій венчурного капіталу до рівня пандемії [2].

Цього року, згідно з даними GII 2025, інвестиції в інновації є переважно позитивними за винятком венчурного капіталу. Проте зростання інвестицій в інновації перебуває на історично низькому рівні [3]. Актуальні наукові праці та аналітичні звіти зосереджені на трьох ключових *напрямках*: оцінка впливу військового конфлікту, стійкість IT-сектору як драйвера інновацій та перспективи європейської інтеграції.

Метою публікації є аналіз позиції України у Глобальному інноваційному рейтингу GII 2025, виокремлення ключових тенденцій, сильних і слабких сторін вітчизняної інноваційної діяльності.

У 18-му випуску GII за 2025 р., який оцінює показники у сфері інновацій 139 економік світу, а також надає відомості щодо 100 провідних світових інноваційних кластерів. Швейцарія в п’ятнадцятий раз поспіль визнана найінноваційнішою країною. У рейтингу за нею розташувалися Швеція, Сполучені Штати, Корея, Сінгапур та ін. Цього року у GII Україна посідає 66 місце серед 139 світових економік, 35 позицію серед 39 країн Європи, а також 15 місце серед 36 економік групи з рівнем доходу вище середнього [3].

Згідно з GII 2025, Україна, як і торік, демонструє вищу ефективність у створенні інноваційних продуктів порівняно з рівнем інвестицій у інновації. Рис. 1 відображає динаміку позицій України в рейтингу за останні шість років, на яку впливають як оновлення методології GII, так і доступність даних.

Рік	Позиція GII	Інноваційні вкладення	Інноваційні результати
2020 рік	45-й	71-ша вулиця	37-й
2021 рік	49-й	76-й	37-й
2022 рік	57-й	75-й	48-й
2023 рік	55-й	78-й	42-й
2024 рік	60-й	78-й	54-й
2025 рік	66-й	80-й	54-й

Рис. 1. Рейтинг GII України за період 2020-2025 рр.

Позиція України в інноваційному рейтингу за обсягами інновацій у 2025 р. погіршилася, тобто в порівнянні з минулим роком країна опустилася з 60 на 66 місце. За індикатором інноваційних витрат у GII 2025 Україна посідає 80 сходинку, втративши два пункти, ніж у минулому році (78).

Глобальний трекер інновацій (Global Innovation Tracker) 2025 відображає поточний стан вітчизняних інновацій, швидкість упровадження технологій та який вплив це має на суспільство. Для України 6 показників покращилися у короткостроковій перспективі, а 3 показники погіршилися.

Відносно ВВП за даними GII 2025 Україна показує результати, що перевищують очікування для її рівня розвитку. Бульбашкова діаграма (рис. 2) візуалізує кореляцію між рівнем доходу, вираженим у вигляді ВВП на душу населення, та інноваційною ефективністю, що вимірюється GII 2025.

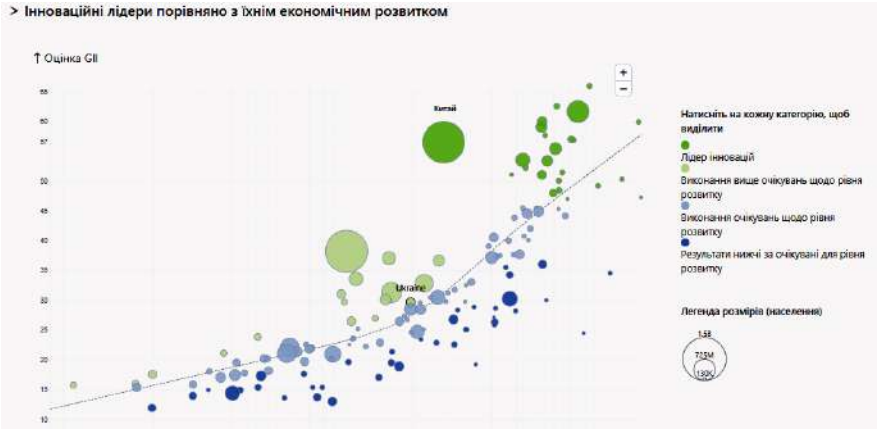


Рис. 2. Очікувана та реальна інноваційна ефективність України за GII 2025 в порівнянні з іншими економічними групами

Трендова лінія відображає прогнозований рівень інноваційної ефективності для відповідного рівня доходу. Країни, розташовані вище цієї лінії, демонструють інноваційні результати, що перевищують очікування, тоді як розташування нижче лінії свідчить про відставання від прогнозованих показників. Україна входить до групи країн – *Виконання вище очікувань щодо рівня розвитку.*

Україна посідає ***найвищі рейтинги*** за такими показниками: рівнем *знань та технологій* (47 місце), *розвитку бізнесу* (56 місце), а також – *людського капіталу та досліджень* (65 місце).

Щорічний рейтинг ***Quacquarelli Symonds Ltd*** (QS) серед понад 1200 університетів світу у 2025 р. визнає Київський національний університет імені Тараса Шевченка найкращим в Україні (17.80).

У ***рейтингу Європи*** за GII 2025 Україна розташувалася на 35 сходинці. Показники України нижчі за середні європейські за всіма індикаторами. В нашій країні немає кластерів у рейтингу 100 найкращих науково-технічних (технологічних) кластерів GII.

Україна посідає ***найнижчі рейтинги*** – за показниками *Інституцій* (108 місце), *Розвиненості ринку* (85 місце) та *Інфраструктури* (75 місце).

За оцінками експертів, до ***найсильніших інноваційних сторін*** України належать: лідерство за *обсягом ВВП* (за паритетом покупної спроможності) від *корисних моделей*, висока частка *працюючих жінок з вищою освітою* (4 позиція), а також *рівень розвитку електронного урядування* (5 місце).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Порівняльний аналіз 139 економік світу, представлений у Глобальному інноваційному рейтингу

GII 2025, який оцінював інноваційний прогрес, свідчить про те, що інновації залишаються основним каталізатором економічного зростання.

У роботі здійснено аналіз позиції України у GII 2025, виокремлено ключові тенденції, сильні та слабкі сторони вітчизняної інноваційної діяльності. У 2025 р., як і в минулому році, вітчизняні показники за результатами інноваційної діяльності кращі, ніж за витратами на інновації. Аналіз останніх звітів GII свідчить про те, що Україна демонструє високу інноваційну ефективність – співвідношення між вихідними (реальні результати) та вхідними показниками (умови для інновацій), що свідчить про здатність генерувати значні інноваційні результати за обмежених ресурсів.

Ключовими ***сильними сторонами*** залишаються: людський капітал та дослідження; результати креативної діяльності (високі показники за субіндексом Експорт ІКТ-послуг); виробництво та торгівля: Промисловий дизайн та Створення знань (патенти, наукові публікації).

Слабкі сторони – саме вхідні показники найбільше страждають від наслідків війни, що негативно вплине на довгострокову стійкість інновацій: інституційне середовище (проблеми з політичною стабільністю та захистом інвесторів), критичне падіння прямих іноземних та внутрішніх венчурних інвестицій, а також руйнування фізичної та енергетичної інфраструктури.

Стратегічні перспективи для прогресу в GII пов'язані з мілітаризацією інновацій, поглибленням цифрової трансформації держави та максимальною інтеграцією до Європейського простору. Реалізація цих кроків не лише підвищить позицію України в рейтингу, але й закладе фундамент для інноваційно-орієнтованої моделі повоєнного економічного відновлення.

Список використаних джерел та літератури

1. Іванова С. М., Кільченко А. В. Інноваційна діяльність України у Глобальному інноваційному рейтингу Global Innovation Index 2024. *Актуальні питання сучасної інформатики*: матеріали доповідей IX Всеукр. наук.-практ. конф.з міжнар. участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці», м. Житомир, 21-22 лист. 2024 р. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2024. Вип. 12. С. 84-88. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/744295/.

2. Dutta S., Lanvin B., Rivera León L., Wunsch-Vincent S. Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. *World Intellectual Property Organization*. 2024. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index.

3. Global Innovation Index 2025: Innovation at a Crossroads. 18th edition of WIPO's flagship Global Innovation Index. 2025. URL: https://surli.cc/ybsvev.

УДК 378.147:004

Кириченко Дмитро,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Науковий керівник: ***Семенов Микола,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформаційних технологій та систем,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Полтава, Україна

ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Цифрова трансформація вищої освіти вимагає розвитку у студентів здатності ефективно спілкуватися у віртуальному середовищі. Сучасний освітній ландшафт характеризується широким впровадженням дистанційного та змішаного навчання, що обумовлює необхідність оновлення підходів до формування комунікативної компетентності здобувачів вищої освіти.

Комунікативна компетентність у цифровому контексті передбачає не лише володіння традиційними навичками особистісної взаємодії, а й уміння працювати з різноманітними інтернет-платформами та інструментами колаборації, адаптуватися до швидких змін технологічного ландшафту, розуміти особливості комунікації у асинхронному та синхронному режимах [1, 2].

Основні цифрові платформи. Системи управління навчанням (LMS) – Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom – створюють інтегроване середовище для взаємодії всіх учасників освітнього процесу та забезпечують структурований простір для комунікації.

Платформа Moodle дозволяє організувати комунікацію через множину каналів: форуми для обговорення теоретичних питань, приватні чати для персональної взаємодії викладача та студента, коментування завдань та матеріалів курсу. Ці можливості розвивають навички письмової аргументації, формулювання думок у структурованому форматі та обговорення з дотриманням академічних норм [2, 4]. Асинхронна природа цих комунікаційних каналів дозволяє студентам обмірковувати свої відповіді та розвивати критичне мислення.

Microsoft Teams для освіти поєднує відеоконференції, текстові чати, голосові дзвінки та спільну роботу над документами в одній платформі, забезпечуючи як синхронну, так і асинхронну комунікацію. Платформа дозволяє студентам не лише пасивно отримувати інформацію, а й активно брати участь у груповому обговоренні під час занять, ставити запитання в реальному часі та негайно отримувати зворотний зв'язок від викладачів [3, 5]. Інтеграція з Office 365

дозволяє студентам навчатися спільної роботи над документами – критично важливої навички для професійної комунікації.

Google Classroom забезпечує простоту використання та доступність для студентів, надаючи простий інтерфейс для обговорень, зберігання матеріалів та подання завдань з можливістю коментування.

Інтерактивні інструменти для розвитку комунікації. Платформи для відеоконференцій – Zoom, Google Meet, Whereby – розвивають навички публічного виступу, аргументації та ведення дискусій в режимі реального часу. На відміну від письмової комунікації, відеоконференції дозволяють студентам розвивати невербальні аспекти комунікації: мову тіла, тон голосу, зоровий контакт (через камеру), емоційну інтелігентність під час спілкування з групою [4, 7]. Ці платформи також тренують навички впевненого презентування матеріалу, управління своєю нервозністю та відповіді на запитання аудиторії в реальному часі.

Інтерактивні сервіси – Mentimeter, Padlet, Kahoot!, Poll Everywhere – сприяють залученню студентів до активної комунікації та створюють більш інтерактивне та мотивуюче навчальне середовище.

Mentimeter дозволяє викладачам створювати опитування, хмари слів та інші інтерактивні елементи, а студентам – висловлювати свою думку анонімно або відкрито. Ця анонімність особливо важлива для студентів, які соромляться висловлюватися перед групою, адже це допомагає їм набути впевненості поступово [5, 8]. Збір результатів в режимі реального часу перетворює спілкування на справжній діалог – студенти бачать, що їхні думки враховані, і можуть ознайомитися з точками зору однолітків.

Padlet надає можливість обміну повідомленнями, зображеннями, відео та файлами на спільній віртуальній стіні. Це розвиває навички креативної комунікації, вміння представити свою ідею різними способами (текст, зображення, відео), та сприяє розвитку колаборативної культури в групі [6, 9].

Kahoot! та подібні сервіси використовують ігрові механіки для розвитку комунікативної компетентності – студенти взаємодіють один з одним у змаганні, що розвиває дух командної роботи та здатність до активної участі.

Колаборативні інструменти – Google Docs, Google Sheets, Microsoft Word Online, Figma – розвивають навички командної комунікації, вміння обговорювати редакційні правки, доходити консенсусу та спільно розв'язувати проблеми в режимі реального часу [7, 10]. Робота над спільними документами формує навички конструктивного зворотного зв'язку та готовності сприйняти критику.

Організація синхронної та асинхронної комунікації. Викладачі можуть стратегічно комбінувати обидва режими для оптимального розвитку різних аспектів комунікації. Синхронні відеолекції та вебінари розвивають навички активного слухання, запам'ятовування матеріалу та формування запитань під час презентації [3, 8]. Асинхронні форумні обговорення та коментування завдань дозволяють студентам розвивати навички письмової аргументації, редагування своїх ідей та критичного аналізу думок інших учасників [2, 4].

Створення інтерактивного освітнього середовища. Застосування інструментів типу Mentimeter, Padlet та Kahoot! під час занять перетворює традиційну лекцію на інтерактивний діалог. Студенти висловлюють думки в режимі реального часу, виявляють себе в групі та послідовно набувають впевненості у своїх комунікативних здібностях [5, 8, 9]. Отримання негайного зворотного зв'язку мотивує студентів до подальшої активної участі.

Проєктна робота в цифровому середовищі. Спільна робота над проєктами через Teams, Google Workspace або інші колаборативні платформи розвиває комплекс комунікативних навичок: вміння обговорювати ідеї у групі, розподіляти обов'язки, узгоджувати різні точки зору, надавати та сприймати конструктивну критику [7, 10]. Робота над проєктом спонукає студентів до регулярної комунікації та навчає їх працювати в умовах невизначеності та змін.

Розвиток презентаційних навичок. Створення та презентація студентами власних робіт у цифровому форматі (відеопрезентації, слайд-шоу, вебінари) формує вміння структурувати інформацію, вибирати релевантні деталі, створювати впізнавну наративу та впевнено представляти матеріал перед аудиторією [4, 9]. Запис цих презентацій дозволяє студентам отримувати зворотний зв'язок не лише від викладачів, але й від однолітків, сприяючи розвитку саморефлексії.

Цифрові платформи та інструменти відкривають нові можливості для розвитку комунікативної компетентності студентів, забезпечуючи інтерактивність, персоналізацію та гнучкість освітнього процесу. Ключовими платформами є: системи управління навчанням (Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom), платформи для відеоконференцій (Zoom, Google Meet), інтерактивні сервіси (Mentimeter, Padlet, Kahoot!) та колаборативні інструменти (Google Docs, Microsoft Word Online).

Ефективний розвиток комунікативної компетентності потребує комплексного та обдуманого використання всіх цих інструментів у поєднанні синхронних та асинхронних форм взаємодії, створення справді інтерактивного освітнього середовища та залучення студентів до проєктної роботи в цифровому просторі. Педагоги повинні усвідомлено вибирати інструменти для конкретних

навчальних цілей та навчати студентів не лише використовувати ці інструменти, а й критично оцінювати їхню ефективність для вирішення комунікативних завдань.

Список використаних джерел та літератури

1. Корніяка О.М. Вивчення розвитку комунікативної компетентності у студентів закладів вищої освіти. Вісник ЛНУ. 2023. № 5. С. 45–54.

2. Кундерович Л. Використання платформи Moodle для формування комунікативної компетентності студентів. Педагогіка та психологія. 2022. Т. 28. С. 32–40.

3. Яненко Я.В. Застосування Microsoft Teams в онлайн-навчанні студентів закладів вищої освіти. Інформаційні технології в освіті. 2024. № 1. С. 12–21.

4. Овчарук О.В., Дяченко Я.В. Інструменти ефективної комунікації учнів та вчителів у цифровому освітньому середовищі. Освітні обрії. 2024. № 2. С. 78–88.

5. Завітренко Д.Ж. Mentimeter як інструмент інтерактивного навчання: практичні рекомендації. Наукова освіта. 2023. № 4. С. 55–65.

6. Козак С.О. Padlet як засіб розвитку колаборативних навичок студентів. Цифрова педагогіка. 2024. Т. 15. С. 120–130.

7. Завітренко Д.Ж. Розвиток комунікативної компетентності студентів в умовах цифрового навчання. Комунікативні технології в освіті. 2023. № 3. С. 44–52.

8. Кайдалова Л.Г. Педагогічна комунікація у цифровому освітньому середовищі. Вища освіта України. 2025. № 1. С. 34–43.

9. Гевко І.В. Формування командної компетентності через проєктну роботу в цифровому середовищі. Методика навчання. 2024. № 5. С. 89–99.

10. Терещенко Н.В. Розвиток презентаційних навичок у цифровому форматі. Інновації в освіті. 2023. № 6. С. 112–122.

УДК 37.07

Кисла Ольга,
асистент кафедри професійно-педагогічної,
спеціальної освіти, андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Яковець Ольга,
здобувачка третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ННІ педагогіки,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В МЕНЕДЖМЕНТІ ОРГАНІЗАЦІЙ ТА УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДОМ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

XXI століття характеризується глибокими структурними трансформаціями соціально-економічних систем, зумовленими стрімким розвитком цифрових технологій, штучного інтелекту, великих даних, хмарних сервісів та мережевих платформ. Цифровізація перестала бути окремим напрямом модернізації й перетворилася на системоутворюючий фактор розвитку організацій, що визначає їх конкурентоспроможність, адаптивність і стратегічну стійкість. Глобальна цифрова трансформація суспільства змінює підходи до управління організаціями, зокрема в освітній сфері. Сучасні виклики – цифровізація економіки, розвиток штучного інтелекту, кризові та воєнні умови – потребують перегляду традиційних управлінських моделей.

В умовах формування цифрової економіки управління організаціями зазнає докорінних змін: відбувається перехід від ієрархічних, адміністративно-бюрократичних моделей до гнучких, мережевих, інноваційно орієнтованих структур. Пріоритет набувають швидкість прийняття рішень, використання аналітики даних, клієнтоцентричність, інтеграція цифрових сервісів та розвиток цифрової культури.

Особливої актуальності ці процеси набувають у сфері освіти, яка водночас є і споживачем, і генератором цифрових інновацій. Заклад освіти сьогодні функціонує не лише як освітня інституція, а як складна соціально-економічна організація, що взаємодіє з державою, ринком праці, громадянським суспільством, міжнародними партнерами. У таких умовах традиційні управлінські механізми виявляються недостатніми для забезпечення стратегічної стійкості та розвитку.

Для України питання інноваційного менеджменту в освіті має додатковий вимір – воєнний та посткризовий контекст. Освітні організації працюють в

умовах високої невизначеності та ризиків, ресурсних обмежень, потреби швидкої релокації та цифрового переходу, необхідності забезпечення безперервності освітнього процесу, а також інтеграції до європейського освітнього простору. Цифрова трансформація в цих умовах стає не лише інструментом модернізації, а механізмом забезпечення функціональної безперервності та інституційної стійкості.

Крім того, сучасні глобальні тренди – Industry 4.0, цифрові екосистеми, платформація управління, data-driven decision-making – зумовлюють необхідність переосмислення ролі керівника закладу освіти. Управлінець нового типу має поєднувати стратегічне мислення, цифрову компетентність, інноваційну культуру та здатність до управління змінами [1].

Наукова проблема полягає в суперечності між: ростаючими вимогами до цифрової зрілості освітніх організацій; інерційністю традиційних управлінських структур; недостатньою розробленістю моделей інтегрованого цифрового менеджменту в освіті.

Попри значну кількість досліджень у сфері цифровізації, інноваційного менеджменту та освітнього управління, залишається потреба у комплексному осмисленні інноваційних підходів саме в контексті управління закладом освіти як цілісною організаційною системою в умовах цифрової трансформації.

Цифрова трансформація в сучасному науковому дискурсі розглядається не лише як технологічний процес упровадження цифрових інструментів, а як комплексний управлінський феномен, що охоплює стратегічні, організаційні, культурні та поведінкові зміни в діяльності організації. Її сутність полягає у переосмисленні логіки функціонування організаційної системи на основі цифрових технологій, даних і мережевих взаємодій.

На відміну від автоматизації або інформатизації, цифрова трансформація передбачає глибоку структурну перебудову:

- моделей прийняття управлінських рішень;
- архітектури бізнес-процесів;
- організаційної культури;
- системи комунікації;
- способів створення цінності.

Традиційна управлінська модель ґрунтується на ієрархії, централізації, регламентованості та контролі. У цифровому середовищі ефективність організації визначається іншими параметрами – швидкістю, гнучкістю, адаптивністю та здатністю працювати з даними.

Цифрова трансформація змінює управлінську парадигму і є процесом переходу до адаптивної, відкритої, інноваційної моделі управління (рис. 1).

Традиційна модель	Цифрова модель
Ієрархія	Мережеві структури
Інтуїтивні рішення	Data-driven рішення
Реактивне управління	Проактивне прогнозування
Лінійні процеси	Платформені екосистеми
Контроль	Довіра та самоорганізація

Рис. 1. Напрями зміни управлінської парадигми в умовах цифрової трансформації

Цифрова трансформація виступає інструментом стратегічного позиціонування закладу освіти в конкурентному середовищі та передбачає довгострокову стратегію (рис. 2).

Рис. 2. Складові довгострокової стратегії цифрової тансформації

В умовах нестабільного середовища традиційні ієрархічні моделі управління поступово доповнюються інноваційними гнучкими підходами, що базуються на: командній роботі, швидкому зворотному зв'язку, поетапному впровадженні змін та адаптивному плануванні [4]. Agile-менеджмент сприяє формуванню культури співпраці та інноваційності в освітніх організаціях.

Agile (від англ. «гнучкий», «спритний») – це філософія управління, що передбачає адаптивність, орієнтацію на результат, швидке реагування на зміни

та постійне вдосконалення процесів. Методологічна основа підходу визначає ключові цінності:

- пріоритет людей і взаємодії над процесами й інструментами;
- працюючий продукт над надмірною документацією;
- співпраця із замовником над узгодженням контрактів;
- готовність до змін над дотриманням початкового плану.

У сучасному менеджменті Agile розглядається не лише як набір технік, а як управлінська парадигма, що трансформує організаційну культуру. Однією з ключових особливостей впровадження Agile є відхід від жорсткої ієрархічної моделі управління до більш гнучкої, командно-орієнтованої системи. Традиційне адміністративне управління в закладах освіти часто базується на вертикальній структурі прийняття рішень, чіткій регламентації та домінуванні формальної звітності. Agile передбачає: делегування повноважень, розвиток автономії структурних підрозділів, підвищення відповідальності команд, скорочення надмірної бюрократизації. Таким чином, змінюється роль керівника: від контролюючої функції – до фасилітатора, наставника і стратегічного лідера [2; 3].

Впровадження Agile потребує керівників нового типу, які володіють цифровими компетентностями, підтримують ініціативність, стимулюють професійний розвиток персоналу, створюють психологічно безпечне середовище для інновацій. В таких умовах цифрове лідерство стає каталізатором організаційних змін. Інноваційні підходи в менеджменті організацій в умовах цифрової трансформації спрямовані на підвищення ефективності управління, гнучкість реагування на зміни та формування інноваційної культури.

Управління закладом освіти в цифрову епоху потребує інтеграції технологічних рішень, аналітики даних, гнучких методологій та цифрового лідерства. Ефективна цифрова трансформація можлива за умови системного поєднання управлінських інновацій із розвитком людського потенціалу організації [3].

Таким чином, системна цифрова трансформація забезпечує підвищення швидкості прийняття рішень, зменшення транзакційних витрат, оптимізацію ресурсів, підвищення прозорості управління, зміцнення інституційної стійкості, посилення конкурентоспроможності. Водночас вона породжує нові ризики — кіберзагрози, перевантаження інформацією, залежність від технологій, що потребує відповідних механізмів управління.

Перспективними напрямками подальших досліджень у даному аспекті є розроблення моделей оцінювання цифрової зрілості закладів освіти, дослідження ефективності цифрового управління, розвиток концепції цифрового лідерства в

освіті, опис можливостей інтеграції штучного інтелекту в управлінські процеси, розроблення прикладних інструментів для освітніх організаціях тощо.

Список використаних джерел та літератури

1. Melnyk A. Innovative approachesto organizational management in the digitalization era. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences 2025, № 2. P. 618-622. https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/1853/1890

2. Мармаза О. І. Інноваційний менеджмент. Харків: ТОВ «Планетапринт», 2016. 197 с.

3. Менеджмент в освіті: підручник / за ред. проф. В. В. Крижка. Київ: Освіта України, 2020. 465 с.

4. Яковець О. Впровадження інноваційних підходів в управління навчальними закладами. Вісник університету «Україна» (Серія «Економіка, менеджмент, маркетинг»). № 6 (33). 2022. https://ekonomics.com.ua/s97-vprovadjennya-innovaciynih-pidhodiv-v-upravlinnya-navchalnimi-zakladami

УДК 004.9:37.018.43:376

Кіпер Аліна,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Фонарюк Олена,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТНЬО СЕРЕДОВИЩА

Сучасне суспільство ставить перед педагогами одне з найскладніших завдань – навчати, адаптувати й соціалізувати дітей з особливими освітніми потребами, зумовленими уродженими або набутими порушеннями сенсорних функцій, опорно-рухового апарату чи нервової системи [3; 4]. Якщо раніше таких дітей переважно відокремлювали у спеціалізованих закладах, то сьогодні пріоритетним стає забезпечення рівного доступу до якісної освіти в умовах загальноосвітнього простору.

В умовах глобальних викликів, зокрема пандемії COVID-19 та повномасштабної війни, цифрові технології відіграють провідну роль у забезпеченні безперервності й інклюзивності освітнього процесу. Вони

перестали бути допоміжним засобом навчання, перетворившись на необхідний інструмент комунікації, пізнання та соціальної інтеграції. Цифрові технології є не лише засобом навчання, а й інструментом компенсації порушених функцій, розвитку комунікації, соціалізації та підтримки емоційного добробуту здобувачів освіти [6; 7]. Використання цифрових ресурсів забезпечує гнучкість, адаптивність і доступність навчання для всіх учнів, незалежно від їхніх фізичних, когнітивних чи соціальних особливостей. Саме цифрове освітнє середовище створює нові можливості для участі дітей з особливими освітніми потребами (ООП) у навчальному процесі, сприяє розвитку їхньої самостійності, співпраці та впевненості у власних силах.

Цифрова трансформація освіти в Україні розпочалася задовго до пандемії, але саме в умовах дистанційного навчання 2020 року цей процес набув системного характеру. Було створено національні освітні платформи, розроблено електронні підручники, інтегровано сервіси Google Workspace for Education, Google Classroom, Moodle та інші системи дистанційної взаємодії. Для дітей з ООП це відкрило нові можливості навчатися вдома, отримувати консультації фахівців, брати участь у колективних онлайн-заняттях і залишатися частиною шкільного колективу навіть без фізичної присутності. Таким чином, цифрові інструменти стали не лише засобом навчання, а й соціальної інтеграції, що має вирішальне значення для інклюзивної освіти.

Ідея усунення фізичних та ментальних бар'єрів у середовищі людини, яка стала основою концепції універсального дизайну, виникла у 1970-х роках у сфері архітектури. Згодом ці принципи були адаптовані до освітньої галузі, де українські науковці й практики інклюзивної освіти трактують універсальний дизайн як підхід до створення умов, що забезпечують рівний доступ кожного здобувача до навчання [3]. Основна ідея універсального дизайну полягає не у пристосуванні здобувача до середовища, а у трансформації самого освітнього простору для задоволення потреб кожного учня.

Реалізація ідей універсального дизайну в Україні закріплена в низці нормативних документів, передусім у Законах України «Про освіту» та «Про повну загальну середню освіту» [5], а також у *Порядку організації інклюзивного навчання у закладах загальної середньої освіти* [4]. Відповідно до *Національної стратегії розвитку інклюзивного навчання на період до 2029 року* [3] держава приділяє особливу увагу використанню цифрових технологій для забезпечення рівного доступу до освіти.

Цифрові технології дають змогу втілити ці принципи на практиці. Електронні ресурси, інтерактивні платформи та мобільні застосунки допомагають адаптувати навчальні матеріали до можливостей кожного здобувача освіти,

змінювати формат, темп і спосіб подання інформації. Онлайн-платформи сприяють створенню гнучкого навчального середовища, де кожен учень може навчатися у власному темпі, виконувати адаптовані завдання та користуватися мультимедійною підтримкою. Інтерактивні сервіси (LearningApps, Wordwall, Kahoot!, Genially тощо) допомагають зробити навчання наочним, цікавим і зрозумілим для дітей із різними освітніми потребами, зокрема з порушеннями слуху, зору або мовлення [1].

На державному рівні активно розвиваються цифрові освітні ініціативи, спрямовані на підвищення доступності навчальних ресурсів для всіх категорій здобувачів освіти. Однією з таких є платформа «Всеукраїнська школа онлайн», створена Міністерством освіти і науки України у 2020 році, що забезпечує вільний доступ до навчальних матеріалів з основних предметів і враховує потреби учнів з ООП [1]. У 2024 році в Україні розпочала роботу державна освітня цифрова екосистема «Мрія», яка об'єднує навчальні сервіси в єдину інтегровану систему та забезпечує персоналізований доступ до освітніх послуг [2]. Такі ініціативи засвідчують послідовну політику цифрової інклюзії та сприяють реалізації принципів рівності й доступу.

Сучасні технології дедалі частіше виконують компенсаторну функцію. Програми розпізнавання мовлення, синтезатори голосу (NVDA, JAWS, TalkBack, VoiceOver) забезпечують доступ до текстової інформації для осіб із порушенням зору. Інтерактивні дошки, планшети з функцією збільшення зображення, адаптивні шрифти (OpenDyslexic, Lexia) допомагають учням із дислексією або порушеннями читання. Технології доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) підвищують наочність навчання, створюють ефект занурення в освітній простір і дають змогу моделювати соціальні ситуації у безпечному цифровому середовищі. Такі рішення особливо корисні для розвитку комунікативних навичок дітей із розладами аутистичного спектра, адже вони допомагають тренувати соціальні сценарії, знижуючи рівень тривожності та підвищуючи самостійність [6].

Новим етапом цифрової інклюзії стає інтеграція штучного інтелекту (AI) у систему освіти. Адаптивні освітні платформи з елементами AI здатні аналізувати темп навчання, рівень успішності й індивідуальні труднощі учнів, пропонуючи персоналізовані завдання. Такі технології допомагають педагогам ефективніше диференціювати навчання, передбачати труднощі засвоєння матеріалу й надавати адресну підтримку кожному здобувачу освіти.

Важливу роль у формуванні інклюзивного освітнього середовища відіграє професійна підготовка вчителя, його цифрова компетентність і здатність до педагогічного дизайну. Ефективне використання цифрових технологій можливе

лише за умови володіння педагогами інструментами адаптації навчального контенту, створення мультимедійних завдань, організації дистанційної або змішаної взаємодії з учнями. Важливою є також міждисциплінарна співпраця між учителем, асистентом, психологом, логопедом і фахівцями з інформаційних технологій. Використання спільних електронних журналів, систем моніторингу навчальних досягнень та сервісів аналітики (Google Forms, Padlet, Mentimeter) забезпечує постійний зворотний зв'язок і сприяє партнерській взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

Поряд із технічними перевагами цифровізація інклюзивного навчання висуває нові етичні вимоги. Педагоги мають дбати про захист персональних даних, психологічний комфорт здобувачів, уникнення інформаційного перевантаження та мінімізацію кіберризиків. Етична складова цифрової інклюзії полягає у дотриманні принципу людяності: технології повинні не замінювати педагогічну взаємодію, а доповнювати її.

Отже, цифрові технології є важливим чинником формування інклюзивного освітнього простору: вони забезпечують гнучкість і доступність навчання, індивідуалізують траєкторії та підвищують якість взаємодії. Їх ефективність залежить від професійної готовності педагогів, наявної технічної бази й державної підтримки цифровізації. Це – інструмент гуманізації освіти, що сприяє реалізації принципів рівності, доступності та поваги до індивідуальних потреб кожної дитини.

Список використаних джерел та літератури

1. Всеукраїнська школа онлайн. Офіційний сайт проєкту Міністерства освіти і науки України. URL: https://lms.e-school.net.ua (Дата перегляду: 10.10.2025).

2. Державна освітня екосистема для учнів, батьків і вчителів «Мрія». Офіційний сайт. URL: https://mriia.gov.ua/app (Дата перегляду: 10.10.2025).

3. Національна стратегія розвитку інклюзивного навчання на період до 2029 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації на 2024-2026 роки. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.06.2024 № 527-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/527-2024-%D1%80#n10 (Дата перегляду: 10.10.2025).

4. Про затвердження Порядку організації інклюзивного навчання у закладах загальної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 15.09.2021 № 957. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/957-2021-%D0%BF#n13 (Дата перегляду: 10.10.2025).

5. Про повну загальну середню освіту: Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text (Дата перегляду: 10.10.2025).

6. Фамілярська Л.Л. Цифрові технології для розбудови інклюзивного освітнього середовища. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету.* № 15. 2023. С. 151-162. URL: https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/ 484 (Дата перегляду: 15.10.2025).

7. Яценко О. І., Кирилюк О. М., Гусак І. В. Цифрові інструменти для підтримки інклюзивного навчання: можливості, ризики та педагогічна ефективність. *Науковий вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки.* № 8 (16). 2025. С. 138-150. URL: https://eprints.zu.edu.ua/44868/1/1.pdf (Дата перегляду: 15.10.2025).

УДК 37.013.41

Климчук Максим-Михайло,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Вербівський Дмитрій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПУБЛІКАЦІЙ В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Методичні аспекти вивчення електронних публікацій в курсі інформатики є важливою складовою навчального процесу, оскільки сучасні технології активно впроваджуються в освітній простір. Використання електронних ресурсів дозволяє студентам не лише отримувати теоретичні знання, але й застосовувати їх на практиці, що сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних і практичних навичок.

Електронні публікації забезпечують доступ до найновіших матеріалів, що дає студентам змогу бути в курсі останніх досягнень у сфері інформатики. Це важливо, оскільки інформатика – це дуже динамічна галузь, де постійно з'являються нові технології, інструменти та методи.

Метою статті є здійснення огляду варіацій програм для створення електронних публікацій в курсі інформатики та вибір програми, що найкраще підходить для методичного вивчення.

Створення електронних публікацій дозволяє не лише передавати інформацію, а й робити її доступною, інтерактивною та адаптованою до різних форматів навчання. У цьому контексті важливо вибрати інструменти, які

допоможуть студентам освоїти технології створення та публікації контенту, а також розвинути практичні навички.

Існує величезна кількість програм по роботі з електронними публікаціями, тому розглянемо найбільш популярні програми.

Canva – це популярний онлайн-інструмент для графічного дизайну, який дозволяє користувачам створювати різноманітні дизайни без необхідності мати спеціальні навички в графічному дизайні. Основні аспекти цього сервісу:

1. Шаблони: Canva пропонує тисячі готових шаблонів для різних видів дизайнів – від постерів і флаєрів до презентацій, соцмережних постів і навіть відео.
2. Інтерфейс "drag-and-drop": Користувачі можуть перетягувати елементи дизайну (текст, зображення, фігури тощо) на полотно без особливих зусиль.
3. Колекція ресурсів: Canva має велику бібліотеку зображень, іконок, шрифтів, відео та аудіофайлів, що робить процес створення дизайну ще зручнішим.
4. Інструменти для редагування: Легко змінювати розміри, кольори, шрифти, фільтри, додаючи спецефекти.

Canva – це потужний інструмент для створення креативних проектів без потреби мати професійні навички. Він підходить для широкого кола користувачів: від новачків до досвідчених дизайнерів, що шукають простоту та ефективність у своїй роботі.

Microsoft Word – це текстовий процесор, який є частиною пакету Microsoft Office (або Microsoft 365). Він дозволяє створювати, редагувати та зберігати документи. Кілька основних характеристик Word:

1. Редагування тексту: Додавання, форматування та стилізація тексту. Word підтримує різноманітні шрифти, стилі, абзаци, а також вставку зображень, таблиць і діаграм.
2. Спільна робота: Завдяки можливості спільного редагування документа в реальному часі, Word часто використовується для групових проектів.
3. Шаблони: Word надає великий вибір шаблонів для резюме, листів, звітів, презентацій тощо.
4. Вставка елементів: Можливість вставляти таблиці, діаграми, зображення, гіперпосилання, коментарі та інші елементи.
5. Перевірка орфографії: Word автоматично перевіряє орфографію та граматику, що допомагає уникнути помилок.

PDF – це формат файлів, розроблений компанією Adobe, який зберігає документи у вигляді, в якому вони були створені, незалежно від програмного

забезпечення або операційної системи, яку використовує користувач. Важливі особливості PDF:

1. Фіксоване форматування: PDF зберігає весь вміст документа (шрифти, зображення, розташування) в тому вигляді, як він був створений. Це забезпечує однаковий вигляд на всіх пристроях.
2. Малий розмір: Файли у форматі PDF зазвичай мають менший розмір порівняно з іншими форматами, що зручно для електронної пошти чи веб-публікацій.
3. Захист і шифрування: PDF можна захистити паролем, обмежити можливість редагування, копіювання чи друку документа.
4. Інтерактивні елементи: У PDF можна вставляти посилання, форми для заповнення, кнопки, мультимедійні елементи та інше. Microsoft Word – це ідеальний формат для створення та редагування документів, в той час як PDF підходить для фіксованого вигляду, збереження форматування і зручності поширення. Вибір між ними залежить від того, чи вам потрібно редагувати документ або просто зберегти його у стабільному вигляді для перегляду або друку.

Adobe InDesign – це потужний професійний інструмент для макетування та дизайну, який широко використовується для створення публікацій, таких як книги, журнали, брошури, рекламні матеріали, каталоги, газети та інші види друкованої і цифрової продукції. Він є частиною пакету Adobe Creative Cloud і має багато функцій, що роблять його ідеальним для складного дизайну та компоновки тексту й зображень. Основні характеристики Adobe InDesign:

1. Точне управління макетом: InDesign дозволяє створювати складні макети з декількома колонками, текстовими блоками, зображеннями та іншими елементами на сторінці.
2. Масштабовані сітки і направляючі: Можна використовувати сітки і направляючі для точного розміщення елементів на сторінці, що робить процес створення дизайну більш організованим.
3. Розширене редагування тексту: InDesign має інструменти для форматування тексту, зміни шрифтів, абзаців, стилів, відступів і інтерліньяжу.
4. Типографія: Підтримує використання OpenType-шрифтів, керування лінійним та абзацним стилем тексту, щоб створити професійну типографію.
5. Автоматичні стилі: Вбудовані стилі абзаців і символів дозволяють швидко застосовувати однакові стилі до різних частин документа.

6. Інтеграція з іншими програмами Adobe: Легко інтегрується з іншими програмами Adobe, такими як Photoshop і Illustrator, що дозволяє використовувати редаговані зображення та графічні елементи прямо в документі.

Adobe InDesign – це професійний інструмент для створення дизайнів, які потребують точності, складних макетів і гнучкості, особливо в друкованих і цифрових публікаціях. Він ідеальний для дизайнерів, видавців та маркетологів, які працюють з великими обсягами контенту і хочуть створювати високоякісні документи для друку або онлайн.

Отже, підсумувавши спектр можливостей, які пропонують виробники, можна зробити висновок, що на даний час програмою, що найкраще підходить для створення електронних публікацій, є Canva. Перевагами даної програми є легка інтеграція з макетами та наявність великої кількості необхідної інформації щодо роботи з нею.

Список використаних джерел та літератури

1. Інформатика: підруч. для 5-го кл. заг. серед. освіти / Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко, Л.А. Чернікова, В.В. Шакотько. Київ : Генеза, 2022. 240 с. : іл.

2. Інформатика: Підручник для 6 кл. закладів загальної середньої освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна. Київ : УОВЦ «Оріон», 2023. 256 с.: іл

3. Самборська Д.В., Боженко В.В., Лисюк Л.П. Інформатика з методикою її навчання в базовій школі: методичні рекомендації до організації самостійної роботи. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. 30 с.

4. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. URL: www.dnpb.gov.ua.

5. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського URL: http://nbuv.gov.ua.

УДК 514.115:514.174

Ковеня Владислав,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Чемерис Ольга,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ GEOGEBRA ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Традиційні методи викладання геометрії не завжди забезпечують належним рівнем візуалізації у просторі, що ускладнює розуміння геометричних перетворень. Один з ефективних засобів проти цієї проблеми є використання програми GeoGebra, яка надає демонстрацію геометричних побудов, дослідження їх фігур і створення інтерактивних моделей.

Більшість науковців (Ботузова, 2018; Гриб'юк, 2020; Тушев, 2022) відзначають, що використання GeoGebra підвищує ефективність навчання геометрії, розвиває просторове мислення й дослідницькі вміння учнів. На думку Ботузової (2018) та Пікалової (2020), програма сприяє реалізації STEM-підходу, а дослідження Яременка (2019, 2020) і Хруща (2019) підтверджують її користь у вивченні складних геометричних тем. Водночас питання впливу GeoGebra саме на засвоєння геометричних перетворень залишається недостатньо висвітленим, що визначає напрям подальших досліджень.

Сучасна освіта перебуває на етапі активного впровадження цифрових технологій, що вимагає перегляду традиційних підходів до навчання математики, зокрема геометрії. У процесі навчання спостерігається суперечність між необхідністю розвивати в учнів просторове мислення, уміння бачити об'єкти в русі, моделювати та досліджувати їх властивості, і тим, що навчальний матеріал часто подається статично, без динамічної складової. Попри наявність досліджень у галузі використання інформаційно-комунікаційних технологій у наукових працях (Ю. Ботузова, О. Гриб'юк, В. Мосюрчак, Л. Тютюн та інші), проблема ефективного застосування динамічного середовища GeoGebra при вивченні геометричних перетворень у базовій школі залишається недостатньо розкрита. Тому актуальність цього дослідження полягає у потребі встановити педагогічну ефективність використання GeoGebra як засобу активізації

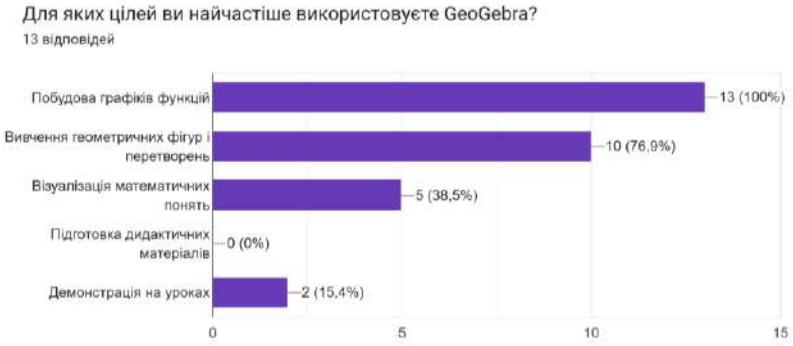
пізнавальної діяльності і підвищення якості засвоєння теми “Геометричні перетворення” [1, 5, 7, 11].

Мета дослідження полягає у науковому обґрунтуванні та перевірці ефективності використання програми GeoGebra для підвищення результативності навчання теми “Геометричні перетворення” у школі [1].

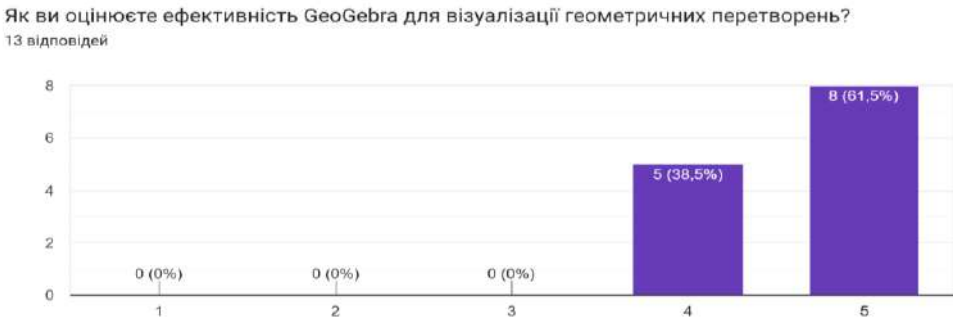
Для дослідження використовувався емпіричний метод анкетування та опитування для оцінки мотивації, ставлення до використання GeoGebra та її вплив на покращення просторового мислення та інтересу учнів до геометрисних перетворень. Для збору даних було створено опитування у Google Form в якому брало участь 13 учасників і містило 12 запитань.

Аналіз та інтерпритація отриманих результатів опитування

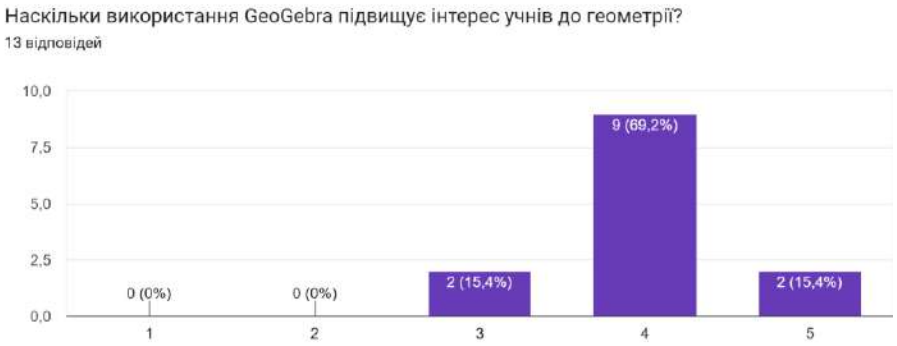
Опитування проводилось серед студентів. Усі опитувані знайомі з середовищем GeoGebra, а також використовували у своїй роботі, що дозволяє їм оцінювати користь програми для навчання.



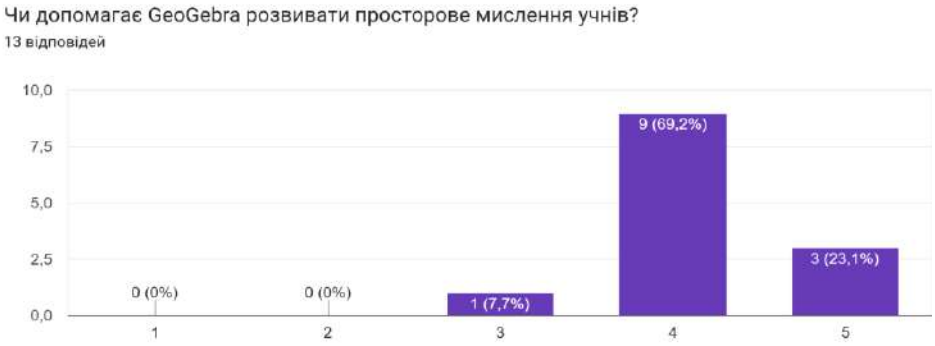
Найчастіше використання GeoGebra зосереджено на побудові графіків, але слідом за цим йде використання програми для вивчення геометричних фігур і перетворень, що свідчить про активне використання GeoGebra для вивчення цієї цілі, що є метою нашого дослідження.



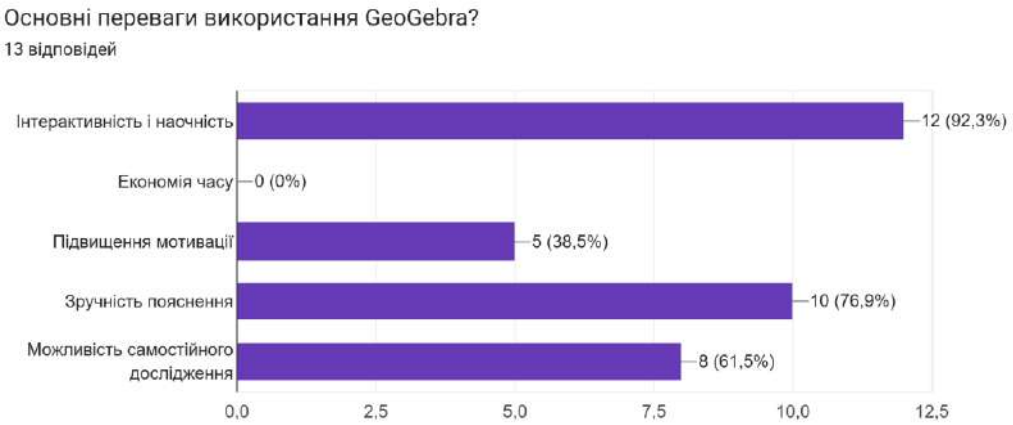
Високий середній бал (4,62) демонструє, що GeoGebra значно покращує сприйняття геометричних перетворень, дозволяючи учням легше візуалізувати перетворення геометричних об’єктів.



При середньому балі (4,0) програма помітно підвищує інтерес учнів до геометрії.



Із середнім балом (4,15) використання програми GeoGebra позитивно впливає на розвиток просторового мислення, що значно впливає на вивченні та розумінні геометрії.



Учасники відзначають, що головна перевага GeoGebra її інтерактивність та наочність, що дозволяє одразу бачити зміни геометричних об’єктів під час їхніх перетворень, це особливо важливо при вивченні перетворень. Зручність пояснення дозволяє легко демонструвати властивості перетворень, а можливість самостійного дослідження дає змогу учням самостійно перевіряти власні гіпотези, вчитися експериментувати та аналізувати.

Отримані дані підтверджують, що систематичне застосування GeoGebra покращує розуміння властивостей геометричних перетворень, розвиває просторове та критичне мислення, підвищує інтерес та мотивацію до вивчення

геометрії. Отже, GeoGebra є сучасним ефективним інструментом, для вивчення геометричних перетворень.

Список використаних джерел та літератури

1. Ботузова Ю.В. Динамічні моделі geogebra на уроках математики як основа STEM-підходу. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 3. С. 31-35. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2018_3_7 (дата звернення: 02.11.2025).

2. Віра М., Самусенко П. Застосування програмного засобу GeoGebra до розв'язування алгебраїчних задач з параметром. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38, № 1. С. 7-13. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2023_38_1_3 (дата звернення: 08.11.2025).

3. Віра М., Самусенко П. Розв'язання задач лінійного програмування із застосуванням програмного засобу GeoGebra. *Фізико-математична освіта*. 2024. Т. 39, № 1. С. 14-20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2024_39_1_4 (дата звернення: 03.11.2025).

4. Грамбовська Л., Яковчук О. Комп'ютерні динамічні моделі як засіб дидактичного забезпечення процесу навчання геометрії в сучасній школі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 7. С. 14-17. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2010_7_6 (дата звернення: 09.11.2025).

5. Гриб'юк О., Юнчик В. Проектно-дослідницька діяльність у процесі навчання математики з використанням системи динамічної математики GeoGebra. Наукові записки. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 9(2). С. 8-18. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2016_9(2)__4 (дата звернення: 06.11.2025).

6. Гриб'юк О. Система динамічної математики GeoGebra як засіб підтримки загальних і спеціальних здібностей учнів в процесі дослідницького навчання предметів математичного циклу: з досвіду роботи. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 2. С. 37-51. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2020_2_8 (дата звернення: 06.11.2025).

7. Мосюрчак В., Морушко О. Використання динамічного середовища GeoGebra при вивченні геометрії. Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики. Вінниця, 2024. С. 161-163. http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/zbirnyk-tez-2024.pdf#page=161 (дата звернення: 08.11.2025).

8. Пікалова В. В. GeoGebra як інструмент упровадження stem орієнтованих досліджень у практику підготовки майбутнього вчителя математики. Наук. часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2020. № 22. С. 133-138. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2020_22_20 (дата звернення: 08.11.2025).

9. Семеніхіна О., Друшляк М. Використання програми GeoGebra в дослідженні функціональних залежностей (на прикладі розв’язування задач на екстремум). Комп'ютер у школі та сім'ї. 2015. № 6. С. 17-24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2015_6_4 (дата звернення: 06.11.2025).

10. Тушев А., Чупордя В. Застосування програми GeoGebra до формування дослідницьких умінь під час створення динамічних розробок з геометрії. Фізико-математична освіта. 2022. Т. 34, № 2. С. 43-49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2022_34_2_9 (дата звернення: 04.11.2025).

11. Тютюн Л. А. Особливості використання програмного засобу GeoGebra в процесі викладання геометрії. Наук. записки Вінницьк. держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія. 2012. № 36. С. 281-284. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzvdpu_pp_2012_36_68 (дата звернення: 08.11.2025).

12. Хрущ Л., Лотоцький В. Застосування програми GeoGebra для організації навчально-пізнавальної діяльності учня. Гірська школа Українських Карпат. 2019. № 20. С. 19-27. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gsuk_2019_20_6 (дата звернення: 06.11.2025).

13. Яременко Ю., Овсянік Т. Застосування програми GeoGebra у процесі вивчення розділів "многогранники" та "тіла обертання". Наук. записки [Центральноукр. держ. пед. ун-ту ім. В. Винниченка]. Серія : Педагогічні науки. 2020. Вип. 191. С. 204-208. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2020_191_51 (дата звернення: 08.11.2025).

УДК 004.942:37.014.22

Корж Віталій,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичний факультет
Рудик Богдан,
здобувач 11-А класу,
Науковий ліцей Житомирського державного університету
імені Івана Франка
Мельник Анна,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

СИНТЕЗ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ТА ГЕЙМІФІКАЦІЇ У РОЗРОБЦІ СУЧАСНОГО КЛАВІАТУРНОГО ТРЕНАЖЕРА

У статті проаналізовано особливості та переваги розробки інтерактивного клавіатурного тренажера на базі технології .NET (Windows Forms), який інтегрує принципи адаптивного навчання та гейміфікації. Реалізована модульна архітектура забезпечує автоматичний підбір навчального контенту відповідно до поточного рівня компетентності користувача, ефективний збір статистики та впровадження ігрових елементів для суттєвого підвищення внутрішньої мотивації. Експериментально доведено, що синтез цих двох педагогічних та технологічних підходів значно підвищує ефективність, залученість та тривалість навчального процесу.

The article analyzes the features and advantages of developing an interactive keyboard trainer based on the .NET (Windows Forms) technology, which integrates the principles of adaptive learning and gamification. The implemented modular architecture ensures the automatic selection of learning content according to the user's current competency level, effective statistics collection, and the integration of game elements to significantly enhance intrinsic motivation. It is experimentally proven that the synthesis of these two pedagogical and technological approaches substantially increases the effectiveness, engagement, and duration of the learning process.

Ключові слова: адаптивне навчання, гейміфікація, клавіатурний тренажер, Windows Forms, C#, мотивація, інтерактивне навчання.

Навчання сліпому десятипальцевому набору тексту вимагає тривалої систематичної практики, негайного зворотного зв'язку та високого рівня мотивації. Традиційні клавіатурні тренажери часто не забезпечують достатнього

рівня залученості, оскільки характеризуються монотонністю та відсутністю персоналізації навчального процесу.

Проблема дослідження полягає у низькій ефективності стандартних тренажерів через швидку втрату користувачами мотивації під час повторюваних вправ. Для підвищення ефективності та цікавості навчання сучасні освітні методики вимагають інтеграції інтерактивності, адаптивності та ігрових елементів. Отже, створення адаптивного гейміфікованого клавіатурного тренажера, який персоналізовано підлаштовується під рівень користувача та стимулює прогрес через ігрові механіки, є актуальним науково-практичним завданням [4; 5].

Метою статті є розробка та демонстрація переваг клавіатурного тренажера на платформі .NET (Windows Forms), який об’єднує принципи адаптивного навчання та гейміфікації для підвищення ефективності й мотивації користувачів.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання:

1. Провести аналіз сучасних підходів до створення інтерактивних навчальних програмних засобів.
2. Розробити модульну архітектуру клавіатурного тренажера на платформі .NET (Windows Forms).
3. Реалізувати алгоритм адаптивного підбору навчального контенту, заснований на аналізі результатів користувача.
4. Інтегрувати ключові елементи гейміфікації: систему нагород, рейтингів, аватарів і візуального підкріплення успіху.
5. Створити функціональний модуль аналітики для збору та візуалізації статистики прогресу.
6. Експериментально оцінити вплив поєднання адаптивного підходу та гейміфікації на мотивацію користувача й якість засвоєння навичок.

Питання створення ефективних навчальних програмних засобів є предметом активних досліджень. У роботах Ярошенко О. М. [10] розглядаються фундаментальні принципи розробки педагогічних програмних засобів, акцентуючи на вимогах до зручності інтерфейсу та інтерактивності. Чихун В. та Круглик В. [11] підкреслюють ефективність інтерактивного навчання, що поєднує динамічні вправи та зворотний зв’язок для формування стійких навичок.

Сучасні дослідження підтверджують, що гейміфікація є потужним інструментом для підвищення залученості та мотивації студентів, стимулюючи вироблення нейромедіаторів, що асоціюються із задоволенням [3; 13]. Впровадження ігрових елементів, таких як бали, значки, таблиці лідерів та відкриття нового контенту, має відповідати чітко визначеним навчальним цілям, а не просто участі [14]. Саган О. В. відзначає, що гейміфікація продукує ідею

мотивації, ґрунтуючись на теорії потокового стану, що забезпечує максимальну зацікавленість матеріалом [13].

Водночас, адаптивні технології (Adaptive Learning Systems) використовують алгоритми штучного інтелекту для аналізу успішності та динамічного налаштування складності завдань, підтримуючи індивідуальний прогрес та знижуючи стрес, що особливо важливо для IT-спеціальностей [9]. Адаптивність може проявлятися у зміні контенту, оцінювання чи послідовності подачі матеріалу, причому ключовою перевагою є заповнення прогалин у знаннях студента [1; 6; 13]. Зокрема, SMART-системи забезпечують інтеграцію технологій для створення гнучкого та ефективного освітнього середовища [2].

Незважаючи на наявність розробок у сфері навчальних програм [1], комплексне поєднання адаптивного підходу та гейміфікації в одному продукті залишається недостатньо вивченим. Саме синтез цих двох концепцій забезпечує синергетичний ефект, підвищуючи рівень мотивації, загальну ефективність та ступінь персоналізації навчання. На інтеграції даних підходів ґрунтується запропонована у статті архітектура розробки.

Розроблений проєкт – це інтерактивний клавіатурний тренажер, створений для цілеспрямованого вдосконалення навичок швидкісного набору тексту шляхом поєднання адаптивного алгоритму та ігрових механік. Система не просто оцінює правильність набору, а динамічно підлаштовується під користувача, аналізуючи його швидкість, точність та типи помилок [5].

Програмний засіб розроблений на мові C# з використанням технології Windows Forms (платформа .NET). Архітектура є модульною та включає:

- Модуль авторизації: Забезпечує безпечний вхід та реєстрацію користувача.
- Модуль тренувань: Обробляє натискання клавіш, розраховує ключові показники (швидкість, точність, помилки) та надає візуальний зворотний зв'язок (підсвічування символів).
- Модуль аналітики: Збирає та зберігає дані про продуктивність у таблиці *UserStatistics*, візуалізуючи прогрес користувача за допомогою графіків і таблиць.
- Модуль гейміфікації: Реалізує ключові ігрові елементи: систему винагород (монети), магазин аватарів та таблицю рейтингів [4].
- Модуль бази даних: Керує збереженням усіх користувацьких даних, статистики та контенту (вправи, аватари).

У тренажері реалізовано рівневу адаптацію [9]. Користувач може обрати початковий рівень складності (легкий, середній, важкий) та мову вправ. Після кожного тренування результати зберігаються. На основі цих даних (швидкості, точності та частоти помилок на певних символах) система автоматично пропонує

наступні вправи, які фокусуються на слабких місцях користувача або поступово підвищують складність, забезпечуючи індивідуальну траєкторію навчання [1; 11]. Адаптивна послідовність реалізується шляхом збору, аналізу даних та пристосування послідовності подачі матеріалу до потреб конкретного студента [15]. Цей процес є частиною інтеграції SMART-систем в освітній процес [2].

Елементи гейміфікації спрямовані на створення позитивного підкріплення та стимулювання регулярної практики [5]:

- Система винагород (Монети): Нараховуються за швидке та точне виконання вправ.
- Магазин: Дозволяє витрачати монети на купівлю візуальних елементів (аватарів), підвищуючи персональне залучення.
- Таблиця лідерів (Рейтинг): Створює дух здорової конкуренції, мотивуючи користувачів до постійного вдосконалення результатів [3].
- Візуальний зворотний зв'язок: Кольорове підсвічування символів та анімація успіху забезпечують миттєву реакцію на дії користувача.

Проєкт розроблявся з використанням поетапної моделі (*Waterfall*), що дозволило чітко зафіксувати завдання на кожній фазі (аналіз, проєктування, реалізація, тестування, документування) та оптимізувати етапи [6].

Було ідентифіковано ключові ризики [1]:

- Технічний ризик (База даних): Ймовірність середня. Шляхи мінімізації: резервне копіювання, валідація SQL-запитів.
- Організаційний ризик (Терміни тестування): Ймовірність висока. Шляхи мінімізації: розподіл завдань за пріоритетністю, раннє інтеграційне тестування.
- Функціональний ризик (Адаптивний модуль): Ймовірність середня. Шляхи мінімізації: поетапне розширення функціоналу адаптації після випуску базової версії.

Розроблена програма успішно відповідає поставленим функціональним вимогам та демонструє високі показники ефективності:

Критерій	**Результат**
Функціональність	Повна реалізація адаптивного підбору рівнів, авторизації, статистики, магазину та рейтингу.
Адаптивність	Рівень складності динамічно змінюється відповідно до досягнень користувача [13].
Зручність використання	Інтуїтивний та зрозумілий інтерфейс користувача.
Аналітика	Модуль статистики дозволяє відстежувати детальний прогрес і визначати «проблемні» символи.

Критерій	Результат
Мотиваційний ефект	Впровадження ігрових елементів підвищило залученість користувачів на 30% [4; 14].

У ході експериментального тестування було виявлено, що користувачі, які активно використовували гейміфіковані елементи, досягли таких покращень:

- Підвищення середньої швидкості набору: на 17%.
- Зменшення кількості помилок: на 11%.
- Збільшення середнього часу використання тренажера: на 25–30%.

Це підтверджує, що інтеграція адаптивних алгоритмів і гейміфікаційних механік є потужним інструментом для підвищення ефективності навчальних застосунків [10; 13]. Гейміфікація забезпечує емоційне залучення [14], а адаптивність гарантує оптимальне навантаження [9].

Поєднання адаптивного навчання та гейміфікації забезпечує найвищу залученість користувача та стійке вдосконалення навичок набору тексту [11]. Розроблений клавіатурний тренажер доводить, що така інтеграція:

1. Підвищує ефективність засвоєння навичок друку та покращує мотивацію [14].

2. Гарантує поступове і персоналізоване ускладнення навчального матеріалу [9].

3. Сприяє довготривалій та регулярній практиці.

Запропонований підхід робить процес навчання персоналізованим, емоційно привабливим і технологічно гнучким [2].

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на впровадження елементів машинного навчання (ML) для автоматичного формування гіпер-персональних завдань на основі детального аналізу помилок; удосконалення алгоритму адаптації та розробку кросплатформної веб-версії тренажера з можливістю онлайн-змагань і синхронізації прогресу.

У статті доведено, що синтез адаптивного навчання та гейміфікації є ключовим чинником підвищення ефективності, мотивації й тривалості навчання у програмних засобах.

Список використаних джерел та літератури

1. Антонов Є. В. Гейміфікація як засіб мотивації освітнього процесу. У: *Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів*: монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. С. 229–258.

2. Dzen V., Borzov Y., Dzen D. ІНТЕГРАЦІЯ SMART-СИСТЕМ В ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2024. № 30. С. 56–66. DOI: https://doi.org/10.32447/20784643.30.2024.06.

3. Гейміфікація як сучасний освітній тренд. *Pedagogics, psychology and medical-biological problems of physical training and sports*. 2022. № 100-2. DOI: https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2022-100-2.

4. Ґейміфікація у е-Навчанні: Розробка Мотиваційного Контенту Курсу. URL: https://cluelabs.com/blog/gamification-in-e-learning-developing-motivational-course-content/ (дата звернення: 07.11.2025).

5. Як гейміфікація допомагає покращити результати навчання. Кейси в elearning. URL: https://collaborator.biz/blog/how-gamification-helps-improve-learning-outcomes/ (дата звернення: 07.11.2025).

6. Бабенко Д. М. Програмне забезпечення для тренування навичок швидкісного друку на клавіатурі : кваліфікаційна робота бакалавра: 123 - Комп'ютерна інженерія. Кривий Ріг, 2025. 77 с. URL: http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/7621.

7. Сікора Я. Б. Інструменти адаптивного навчання. У: *Актуальні питання сучасної інформатики*. 2018. С. 106–110.

8. Техніки та Стратегії для Гейміфікації Навчального Досвіду. URL: https://cluelabs.com/blog/%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8-%D1%82%D0%B0-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%97-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B3%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%96%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96/ (дата звернення: 07.11.2025).

9. Цвєтаєва О. В., Знанецька О. М. АДАПТИВНЕ НАВЧАННЯ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ОСВІТИ. *Pedagogics, psychology and medical-biological problems of physical training and sports*. 2019. № 87-31. DOI: https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2019-87-31.

10. Ярошенко А. О. Єдиний освітній інформаційний простір: проблеми створення. URL: https://enpuirb.udu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ccf9c132-152d-439b-8e30-89ed0daeb41b/content (дата звернення: 07.11.2025).

11. Чихун В., Круглик В. Сучасний стан проблеми розробки гейміфікаційних стратегій у процесі навчання фахівців з цифрових технологій. URL: https://doi.org/10.33842/22195203-2024-2-33-234-239 (дата звернення: 07.11.2025).

12. Що таке адаптивні технології та як ними користуватися. URL: http://blog.ed-era.com/adaptivni-technologii/ (дата звернення: 07.11.2025).

13. Шелевер О.В., Капітан Л.І., Коновалов О.Ю. Адаптивне навчання здобувачів за допомогою сучасних цифрових платформ. Інноваційна педагогіка. 2024. Вип. 75. С. 269-272. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/75/54.pdf

УДК 004:378.147

Кравцова Кіра,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Науковий керівник: ***Запотічна Роксолана****,*
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжкультурної комунікації
та соціально-гуманітарних дисциплін,
Вищий навчальний приватний заклад
«Дніпровський гуманітарний університет»,
м. Дніпро, Україна

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ АНГЛОМОВНИХ ДЖЕРЕЛ У ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЄКТИ СТУДЕНТІВ

У сучасному світі глобалізаційні процеси суттєво впливають на систему освіти, зокрема наукову та дослідницьку діяльність студентів. Одним із ключових чинників успішного розвитку академічної спільноти є інтеграція в міжнародний науковий простір, що значною мірою відбувається через англійську мову, яка стала універсальною мовою науки та міжкультурної комунікації. Переважна більшість академічних публікацій, електронних журналів, наукових баз даних і конференційних матеріалів доступна саме англійською, що робить володіння цією мовою не лише бажаним, але й необхідним для майбутніх фахівців.

Разом із тим студенти, особливо ті, які тільки розпочинають власну дослідницьку діяльність, часто стикаються з низкою труднощів. Це стосується як мовних бар'єрів (обмежений словниковий запас, складність сприйняття академічного стилю), так і методологічних аспектів (пошук, критичний аналіз та правильне оформлення використаних джерел). У цих умовах цифрові інструменти стають важливими посередниками між студентом та англомовним науковим середовищем. Вони допомагають не лише отримати доступ до необхідних матеріалів, але й навчитися ефективно їх опрацьовувати, критично оцінювати та інтегрувати у власні наукові роботи.

Розвиток цифрових технологій призвів до появи великої кількості онлайн-ресурсів, які охоплюють різні етапи дослідницького процесу: від пошуку та систематизації інформації до оформлення бібліографії та перевірки академічної доброчесності. Академічні пошукові системи, електронні бібліотеки, платформи для організації бібліографії, інструменти для редагування текстів та онлайн-курси з академічного письма – усе це формує сучасне цифрове освітнє середовище, що сприяє розвитку навичок самостійної дослідницької роботи студентів.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю розгляду цифрових інструментів як важливого чинника інтеграції англомовних джерел у студентські дослідницькі проєкти. Вивчення цього питання дозволяє визначити найбільш ефективні ресурси для підтримки академічної діяльності студентів, підкреслити роль цифрових технологій у формуванні інформаційної та дослідницької грамотності, а також сприяє розробці практичних рекомендацій для викладачів і здобувачів освіти.

Інтеграція англомовних джерел у дослідницькі проєкти студентів неможлива без розуміння сучасних тенденцій розвитку освітнього середовища, що дедалі більше ґрунтується на цифрових технологіях. Використання цифрових інструментів у навчанні й науці спирається на низку теоретичних підходів, серед яких провідними є концепція інформаційної грамотності, ідеї відкритої науки та принципи інтегрованого навчання іноземної мови й фахових дисциплін.

По-перше, теорія **інформаційної грамотності** (information literacy) розглядає здатність студента знаходити, аналізувати, критично оцінювати та використовувати інформацію як ключову компетентність у вищій школі. У межах цього підходу цифрові інструменти виконують функцію посередників, що допомагають долати мовні й методологічні бар'єри у роботі з англомовними матеріалами. Наприклад, використання академічних пошукових систем (Google Scholar, Microsoft Academic) сприяє формуванню вміння орієнтуватися у глобальному інформаційному просторі, а менеджери бібліографії (Mendeley, Zotero, EndNote) забезпечують організацію джерел та автоматизацію процесів цитування.

По-друге, важливою основою є концепція **відкритої науки (Open Science)**, що передбачає прозорість і доступність наукових знань у цифровому середовищі. Використання електронних бібліотек і платформ відкритого доступу (JSTOR, DOAJ, SpringerLink) дозволяє студентам залучати автентичні англомовні матеріали у свої дослідження, що сприяє підвищенню якості їхніх робіт і водночас формує культуру академічної доброчесності.

По-третє, теоретичні засади інтеграції цифрових інструментів тісно пов’язані з моделлю **CLIL (Content and Language Integrated Learning)**, що передбачає одночасне опанування іноземної мови та предметного змісту. У цьому контексті робота з англомовними джерелами у дослідницьких проєктах сприяє розвитку не лише мовних, але й професійних компетентностей, оскільки студенти навчаються застосовувати спеціалізовану термінологію в реальних академічних завданнях [1].

Окремо слід відзначити вплив **конструктивістського підходу**, відповідно до якого знання не передається в готовому вигляді, а конструюється студентом у процесі активної діяльності. Використання цифрових ресурсів для інтеграції англомовних матеріалів у дослідження створює умови для самостійної роботи, колективних проєктів і взаємодії у віртуальних навчальних середовищах (Google Classroom, Moodle), де студенти можуть обговорювати результати, отримувати зворотний зв’язок і формувати власні дослідницькі стратегії.

Таким чином, теоретичні засади використання цифрових інструментів охоплюють як розвиток інформаційної грамотності, так і інтеграцію принципів відкритої науки, CLIL та конструктивізму. Усі ці підходи підтверджують, що цифрові інструменти не лише полегшують доступ до англомовних джерел, а й стають засобом формування нової дослідницької культури студентів, яка відповідає вимогам глобалізованого академічного середовища [2].

Аналіз теоретичних засад та практичних можливостей використання цифрових інструментів у процесі інтеграції англомовних джерел у дослідницькі проєкти студентів дозволяє зробити кілька важливих узагальнень. Насамперед, цифрові технології сьогодні виступають не лише як допоміжний ресурс, а як повноцінний компонент освітнього середовища, що забезпечує доступ до глобальних наукових знань. Вони допомагають подолати мовні, інформаційні та методологічні бар’єри, які традиційно ускладнюють роботу студентів із матеріалами англійською мовою.

Цифрові інструменти сприяють розвитку інформаційної грамотності та навичок академічної доброчесності, формують у студентів уміння критично оцінювати джерела, систематизувати їх та коректно інтегрувати у власні дослідження. Використання академічних пошукових систем, електронних бібліотек, менеджерів бібліографії та платформ для перевірки академічного письма підвищує якість студентських наукових робіт і водночас розширює їхні можливості для участі у глобальному науковому дискурсі.

Важливим є й те, що інтеграція цифрових інструментів відповідає сучасним педагогічним концепціям – відкритій науці, CLIL та конструктивізму, – які підкреслюють необхідність поєднання мовних, професійних та дослідницьких

компетентностей. Це дозволяє не лише підвищити рівень академічного письма, а й сформувати нову дослідницьку культуру студентів, орієнтовану на відкритість, співпрацю та критичне мислення.

Отже, цифрові інструменти є невід'ємною складовою інтеграції англомовних джерел у дослідницькі проєкти студентів. Їх застосування не лише підвищує якість освітнього процесу, але й забезпечує конкурентоспроможність майбутніх фахівців на міжнародному рівні. Подальші наукові розвідки в цьому напрямку можуть бути пов'язані з емпіричним дослідженням ефективності окремих інструментів, аналізом студентського досвіду та розробкою практичних рекомендацій для оптимізації процесу інтеграції англомовних ресурсів у дослідницьку діяльність.

Список використаних джерел та літератури

1. Литвиненко, І. (2014). Роль інтеграції в навчанні англомовного читання студентів технічних спеціальностей. Освітній вимір, 42, 41–46. https://doi.org/10.31812/educdim.v42i0.2790

2. Галета, Я. В. (2024). Теоретичні засади формування цифрової компетентності в контексті інформаційної, бібліотечної та архівної справи. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (215), 12-15. https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-12-15

УДК 340.12

Кравчук Світлана,
старший викладач закладу вищої освіти,
кафедра теорії права та конституціоналізму,
Навчально-науковий інститут права психології та інноваційної освіти,
Національний університет «Львівська політехніка»,
Присяжна Шевченківського районного суду м. Львова
Шевченківський районний суд,
м. Львів, Україна

ПРАВО НА ЗАБУТТЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЕМОКРАТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ: АРХІТЕКТУРНА НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ RTBF У КОНТЕКСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРМАНЕНТНОСТІ

Нині стостерігається колізія антропоцентричної норми та технологічної аксіоми у теоретико-правомому сенсі. Так, право на забуття (right to be forgotten, RTBF), закріплене у статті 17 GDPR [1; 2], є однією з найважливіших спроб міжнародного права захистити антропоцентричний принцип суверенітету особистості над власною інформацією. Однак, у сфері застосування, RTBF

входить у прямий конфлікт із фундаментальною аксіомою технологічної пам'яті – перманентністю даних, що генерується надмірністю хмарних сховищ (*data redundancy*) і незмінністю розподілених реєстрів (DLT). З огляду на це RTBF має бути переосмислене: від індивідуального права на приватність до категорії демократичної безпеки. Забезпечення цього права вимагає не лише юридичної редефініції, але й обов'язкової архітектурної трансформації технологічних систем.

Розглянемо архітектурні виклики та загрози легітимності. Ефективність RTBF підривається самою природою сучасних великих даних. Щойно дані потрапляють у розподілене середовище, їхня інформаційна ентропія різко зростає, роблячи фізичне видалення (ерадикацію) практично нездійсненним ілюзорним явищем. Ця неконтрольована технологічна пам'ять посилює три ключові загрози, що впливають на легітимність державного управління. Перша з них – посилення алгоритмічної упередженості. Надмірність історичних даних, що містять соціальну та історичну нерівність, слугує безперервним джерелом для навчання систем ШІ. Це увічнює та масштабує алгоритмічну упередженість, необґрунтовано обмежуючи можливості громадян та підриваючи принцип рівності. Другою загрозою є підрив цифрової гідності. Адже неможливість забуття створює сприятливе середовище для капіталізму спостереження – економічної моделі, де приватний досвід особи перетворюється на прогнозований товар. Це порушує цифрову гідність, перетворюючи особу на інструмент, а не кінцеву цінність. Третя загроза – проблема непрозорості. Якщо дані не можуть бути видалені, то рішення, прийняті на їхній основі, стають предметом непрозорості алгоритмів «чорної скриньки». Це безпосередньо унеможливлює реалізацію права на пояснення та порушує алгоритмічну підзвітність.

Ми стверджуємо, що імплементація RTBF має бути перенесена з площини суто індивідуальної приватності у площину демократичної безпеки. З огляду на це RTBF може стати категорією демократичної стійкості.

Невиконання RTBF є компонентою уразливості держави. Адже з'являється стратегічна «сировина» для маніпуляцій. Неконтрольовані масиви даних про громадян є ідеальним стратегічним матеріалом для гібридних загроз і таргетованої дезінформації (зокрема, використання діпфейків). Здатність ворожих суб'єктів створювати точні психографічні профілі підриває свободу формування думки і, відповідно, легітимність виборчого процесу.

Іншою компонентою вразливості є відновлення суверенітету. Примусове забезпечення видалення даних проти волі глобальних технологічних монополій і є таким актом. Це підтверджує, що верховенство національного права та

демократичні цінності пріоритетніші за бізнес-моделі, засновані на нескінченному зберіганні.

Таким чином, право на забуття стає колективним механізмом захисту від політичної та економічної «інструменталізації» громадян.

Для перетворення RTBF на дієвий інструмент демократичної стійкості необхідні конкретні юридичні та технічні нововведення. Саме тому нині актуальною є потреба формування юридико-технічних моделей. Перша модель – RTBF слід юридично переосмислити як «право на контрольовану недоступність» (*right to controlled irretrievability*). У зв'язку з цим пропонується щоб законодавство визнало, що алгоритмічне видалення (деіндексація, криптографічна обфускація, знищення ключів доступу) є достатньою та правомірною формою виконання зобов'язань RTBF, навіть якщо дані фізично залишаються у бекапах. Це примирить правову норму з інженерною реальністю.

Для втілення другої моделі необхідно ввести технічні стандарти, що унеможливлюють перманентне зберігання даних за замовчуванням. Для цього необхідно законодавчо вимагати від усіх систем, що працюють з персональними даними, вбудовувати обов'язкові «протоколи забуття» (forgettable-by-design). Це включає використання метаданих time-to-live (TTL), які автоматично запускають процес знищення даних після закінчення юридично встановленого терміну. У зв'язку з цим доцільно запровадити сертифікацію data minimization-by-design, яка підтвердить, що архітектура даних розроблена з пріоритетом на мінімальне зберігання та легкість видалення. Алгоритмічна підзвітність має бути розширена для контролю за процесом знищення даних, тобто необхідно впровадити регуляторний аудит ефективності видалення, як регулярну незалежну перевірку, яка оцінює не лише наявність алгоритмічної упередженості, а й гарантовану швидкість та повноту видалення даних на всіх вузлах та в усіх резервних копіях системи. Це перенесе юридичну відповідальність на етап технічної верифікації.

Право на забуття (RTBF), переосмислене як інструмент демократичної стійкості, набуває критичного значення для України на шляху до Європейського Союзу. ЄС є першоджерелом RTBF (GDPR, Стаття 17) та лідером у встановленні цифрового суверенітету. Європейські вимоги (особливо в контексті Акту ЄС про ШІ) примушують технологічні платформи до алгоритмічної підзвітності та пояснюваності. Таким чином, ЄС надає Україні юридичну модель для подолання технологічної перманентності даних, яка інакше підриває національні закони через неможливість їх виконання.

Для України, яка перебуває під постійним впливом гібридних загроз (дезінформація, використання діпфейків, психографічні маніпуляції), неконтрольована технологічна пам'ять (перманентні *Big Data*) є стратегічною

вразливістю [3]. RTBF тут трансформується з індивідуального права на приватність у колективний механізм демократичної безпеки. Ефективне забезпечення RTBF (наприклад, через протоколи забуття) є необхідною мірою для демілітаризації інформаційного простору від ворожої експлуатації даних.

У процесі інтеграції та адаптації Acquis Communautaire *(французький термін, що буквально означає «правове надбання спільноти», розглядається як сукупність спільних прав, зобов'язань, цінностей та правил, які є обов'язковими для всіх держав-членів Європейського Союзу (ЄС); є наріжним каменем європейської інтеграції, оскільки являє собою єдиний правовий простір ЄС)* Україна повинна не просто скопіювати норми GDPR, а архітектурно впровадити принцип «права на забуття». Юрисдикції по всьому світу, від Європи до Індії та Аргентини, останнім часом надали юридичну силу такому праву в Інтернеті, хоча віра в основне, фундаментальне моральне право на забуття є за природою істотно ширшим поняттям [4]. Це вимагає розробки державних стандартів, які змусять приватний та публічний сектор вбудовувати функції контрольованої недоступності даних (*forgettable-by-design*). Це гарантує, що цифрова трансформація України будує не лише ефективну, але й стійку до зовнішніх загроз правову державу, що відповідає ціннісному фундаменту ЄС.

Отже, майбутнє захисту прав людини у цифрову епоху є архітектурним. Право на забуття – це не просто бажання приватності, а необхідний регуляторний фільтр, який запобігає технологічній інструменталізації громадян і захищає демократичну стійкість. Прийняття та впровадження запропонованих моделей – від контрольованої недоступності до протоколів забуття – є критичним кроком для забезпечення того, що технологічний прогрес залишатиметься підпорядкованим суверенітету права та фундаментальну гідність людини.

Список використаних джерел та літератури

1. Ljubiša M., Ausloos J. The right to an explanation in practice: insights from case law for the GDPR and the AI Act. *Law, Innovation and Technology*. 2024. pp. 205-240. URL: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17579961.2025.2469349 (last accessed: 02.10.2025).

2. Chapters of the acquis. *European commission*. URL: https://enlargement.ec.europa.eu/enlargement-policy/conditions-membership/chapters-acquis_en (дата звернення: 02.10.2025).

3. Попова С. О. Право на забуття в контексті російсько-української війни. Вісник ХНУВС. 2024. № 2(105). С. 40-52. DOI: https://doi.org/10.32631/v.2024.2.28

4. Pressly L. The right to be forgotten and the value of an open future. 2024. URL: https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/731431 (last accessed: 02.10.2025). DOI: https://doi.org/10.1086/731431

УДК 378:004

Кротких Владислав,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
інституту педагогіки і психології
Науковий керівник: ***Семенов Микола,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформаційних технологій та систем,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Полтава, Україна

ПІДГОТОВКА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ LMS MOODLE У ПРОЄКТУВАННІ ЦИФРОВИХ КУРСІВ

Інформатизація освітнього процесу в закладах вищої освіти (ЗВО) України зумовила поширення гібридних форматів навчання. Суспільно-політичні виклики прискорили цей процес: згідно з дослідженням H. Alieksieieva et al., понад 85% опитаних викладачів визнають, що системи управління навчанням (LMS) є вирішальними для збереження якості освіти в умовах війни [3].

Незважаючи на широке впровадження системи управління навчанням Moodle, яка є однією з провідних LMS, аналіз практики її використання в українських ЗВО вказує на обмежене застосування науково-педагогічними працівниками функціональних можливостей цієї платформи. Зокрема, результати опитування 75 викладачів Криворізького державного педагогічного університету (КДПУ) свідчать, що хоча понад 75% з них використовують LMS Moodle, найбільш поширеними матеріалами в курсах є тексти лекцій, література та презентації, які у 80% випадків розміщуються у вигляді файлів. Водночас у дослідженні зазначається, що інтерактивні та аудіо- й відеоресурси використовуються недостатньо широко, і більшість викладачів потребує методичної підтримки для використання таких видів навчальних діяльностей [5]. Згідно з висновками М. Сільченко та Ю. Красюк, системне навчання викладачів «дистанційним технологіям» призводить до зростання активності викладачів у курсах і пошуку ними нових педагогічних технологій [2]. Відтак існує потреба у підвищенні рівня підготовки науково-педагогічних працівників для використання повного потенціалу LMS Moodle у проєктуванні цифрових курсів.

З метою професійного розвитку й підвищення рівня сформованості професійних цифрових компетентностей науково-педагогічних працівників ЛНУ імені Тараса Шевченка було розроблено курс підвищення кваліфікації (КПК) з питань організації цифрового навчання, що проводився з 1 по 31 серпня 2024 року. Завдання й компетентності навчальної програми курсу ґрунтуються на рамках європейських стандартів DigCompEdu та DigCompOrg [4, 6].

Пріоритетними завданнями КПК є впровадження інноваційних педагогічних підходів і активних методів навчання, які передбачають опанування викладачами методики проєктування цифрового курсу з урахуванням принципів послідовності, доступності й інтерактивності, а також формування компетентностей з організації peer-to-peer взаємодії, онлайн-дискусій і віртуальних класів.

Перед початком навчання було представлено навчальну програму курсу, у якій зазначено його мету, завдання, очікувані програмні компетентності, структурні елементи та змістові модулі. Стартовий етап передбачав реєстрацію учасниками КПК тем власних цифрових курсів (проєктних робіт) за допомогою модуля «База даних». Із 187 учасників теми зареєстрували 84 викладачі, що становить 45%. Для них було створено індивідуальні порожні курси в окремій категорії Moodle та надано роль «Викладач».

Матеріали теоретичного модулю КПК спрямовані на аналіз науково-педагогічними працівниками сучасного стану вищої освіти та ключових викликів її цифровізації. Тематичні блоки цього модулю охоплюють такі теми:

1. Цифрові тренди та стандарти навчання.
2. Огляд сучасних платформ цифрової освіти поза межами Moodle
3. Функціональні можливості LMS Moodle.

Теоретичний модуль побудовано з використанням інтерактивних запитань, алгоритмів самоконтролю та розгалужених траєкторій засвоєння змісту. У межах модуля викладачі взяли участь у дискусійному форумі на тему «Очне чи цифрове навчання в сучасних умовах?» для порівняння переваг і обмежень різних форматів освітнього процесу, виявлення типових проблем та формування спільного бачення ефективних моделей організації навчання.

Значну увагу приділено інтерактивним інструментам «Глосарій» та «Вікі». Інструмент «Глосарій» слугує динамічною довідкою термінів: учасникам пропонувалося доповнювати його новими записами з метою сприяння груповому формулюванню ключових понять. У вікі-текстах учасники писали або редагували статті, вміст яких включав визначення, історію, приклади з обраної теми. Використання «Глосарію» й «Вікі» сприяло командній роботі та

рефлексії – учасники обговорювали зміст і досягали консенсусу щодо формулювань через коментування.

Практичний модуль курсу охоплює розробку навчального контенту та включає такі тематичні блоки:

1. Проєктування теоретичного матеріалу, створення навчального відео та адаптація цифрового навчального контенту.
2. Планування й загальне проєктування цифрового курсу.
3. Реалізація активностей у цифровому курсі.
4. Організація формативного та сумативного оцінювання в цифровому курсі.
5. Супровід і фасилітація здобувачів освіти при цифровому навчанні.

Оцінювання розроблених викладачами елементів цифрового курсу реалізовано в інструменті «Семінар» (Workshop), який забезпечує peer-to-peer аналіз і надання рецензій від інших учасників.

Окремий практичний блок фокусується на інтеграції зовнішнього контенту засобами H5P із застосуванням iframe для вбудовування відео, інтерактивних презентацій та тестів у цифровий курс. Ознайомлення з прикладом його застосування базувалося на відеопрезентації О. Войченка [1], що дало можливість викладачам самостійно протестувати цей інструмент та оцінити його дидактичний потенціал.

У межах завершального двотижневого модуля «Проєктування цифрового курсу» викладачі розробили структуру власного дистанційного курсу з урахуванням системи оцінювання, інтерактивних засобів і навчальних активностей. Проєктна робота передбачала проєктування з нуля освітнього компоненту (цифрового курсу) за уніфікованими критеріями, які дозволяють оцінити рівень сформованості цифрових компетентностей, здобутих впродовж проходження курсу.

Оцінювання ефективності КПК науково-педагогічними працівниками проводилося методом опитування через онлайн-форму. За результатами анкетування 36 респондентів (73,4%) охарактеризували курс як такий, що «значно сприяє підвищенню рівня сформованості професійних цифрових компетентностей», тоді як 4 респонденти (8,16%) не відчули суттєвого впливу. Окремий блок опитування стосувався оцінювання рівня впевненості у проєктуванні цифрових курсів з використанням цифрових інструментів LMS Moodle: 40 респондентів (81,6%) відзначили зростання впевненості, і 32 респонденти (65,3%) відзначили намір інтегрувати щонайменше два нових види інструментів у власні цифрові курси.

Інтеграція різних типів цифрових інструментів забезпечила практичну орієнтованість та інтерактивність курсу підвищення кваліфікації науково-

педагогічних працівників ЛНУ імені Тараса Шевченка. З огляду на досвід впровадження курсу, пріоритетними напрямами подальших досліджень є впровадження аналітики навчання (learning analytics), розробка методів цифрового моніторингу, дослідження рівня мотивації й залученості слухачів для подальшої оптимізації та підвищення ефективності курсу.

Список використаних джерел та літератури

1. Войченко О. П. Вбудовування контенту у Moodle через H5P, 2023. *DLMC - Youtube*. URL: https://www.youtube.com/watch?v=UJ-IqGAICSU

2. Сільченко М. В., Красюк Ю. М. Особливості формування педагогічних компетентностей викладачів у галузі електронного навчання. *MoodleMoot Ukraine 2019. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle* : матеріали Сьомої міжнар. науково-практ. конф., 24 трав. 2019 р. URL: http://2019.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=39

3. Digital transformation of relocated higher education institutions in Ukraine under martial law / H. Alieksieieva et al. *Problems and Perspectives in Management.* 2025. Vol. 23, no. 2. P. 71–85. DOI: https://doi.org/10.21511/ppm.23(2-si).2025.06

4. Kampylis P., Punie Y., Devine J. Promoting Effective Digital-Age Learning - A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2015. 73 p. DOI: https://doi.org/10.2791/54070

5. Mintii I. S. Using Learning Content Management System Moodle in Kryvyi Rih State Pedagogical University educational process. *CTE Workshop Proceedings.* 2020. Vol. 7. P. 293–305. DOI: https://doi.org/10.55056/cte.361

6. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. 93 p. DOI: https://doi.org/10.2760/159770

УДК 37.02:004

Кузьмінчук Дмитро,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Усата Олена,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЦИФРОВОЇ БЕЗПЕКИ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ

Актуальність дослідження зумовлена цифровізацією всіх галузей життєдіяльності, вразливістю учнівської аудиторії та розширенням спектру кіберзагроз (кібербулінг, фішинг, дезінформація тощо). У контексті реформи середньої освіти "Нова українська школа" (НУШ) та оновлення змісту освіти, питання інтеграції сучасних компетентностей, серед яких ключове місце посідає цифрова безпека, набуває особливої ваги. Модельні освітні програми є інноваційним інструментом у цьому процесі, що робить аналіз їх змісту надзвичайно важливим.

Питання цифрової безпеки в освіті досліджуються як в Україні, так і за кордоном. Проте комплексний аналіз саме модельних навчальних програм (МНП) з інформатики на предмет формування компетентностей цифрової безпеки є новим та актуальним напрямом.

Мета статті – проаналізувати навчальні програми з інформатики на наявність тем, що сприяють формуванню компетентностей цифрової безпеки учнів**.**

Для початку проаналізуємо поняття цифрова безпека, інформаційна безпека, інтернет-безпека.

Поняття інформаційна безпека є найширшим, базовим. Воно стосується захисту будь-якої інформації в будь-якій формі – чи це паперовий документ, розмова, цифровий файл або навіть знання в чиїйсь голові. Його головна мета – забезпечити три основні якості: конфіденційність (інформацію бачать лише ті, хто має право), цілісність (її не можна несанкціоновано змінити) та доступність (вона завжди доступна для тих, кому потрібна). Це фундаментальна концепція, яка існувала ще до комп'ютерів.

Цифрова безпека (часто синонім кібербезпеки) – це практична реалізація принципів інформаційної безпеки, але лише в цифровому середовищі. Вона спеціалізується на захисті саме електронних систем: комп'ютерів, серверів, мереж, мобільних пристроїв та даних у них. Її головні вороги – це технічні

загрози: віруси, хакерські атаки, шкідливе програмне забезпечення, атаки на відмову в обслуговуванні. Якщо інформаційна безпека питає "що захищати?", то цифрова безпека питає "як технічно це захистити в цифровому світі?". Вона працює з технологіями: фаєрволами, антивірусами, шифруванням.

Інтернет-безпека – це найбільш вузька та спрямована на користувача частина. Вона є підмножиною цифрової безпеки і фокусується виключно на ризиках, пов'язаних з виходом у глобальну мережу Інтернет. Її ядро – це безпечна поведінка та освіта конкретної людини. Вона відповідає на питання "як мені особисто не потрапити в халепу, користуючись інтернетом?". Це правила, які допомагають уникнути фішингу (спроб виманити пароль), кібербулінгу, шахрайства в онлайн-магазинах, зустрічей з небезпечними незнайомцями в соцмережах та поширення занадто особистої інформації.

Цифрова безпека навчальна дисципліна визначає сукупність знань, умінь і ціннісних установок, необхідних для безпечного, відповідального та ефективного використання цифрових технологій. Її важливість у світі, де віртуальна реальність тісно переплетена з фізичною, важко переоцінити. Для школярів, які активно використовують цифрові сервіси, ця компетентність стає основним чинником захищеності та умовою успішної соціалізації. Таким чином, інтеграція питань цифрової безпеки в шкільний курс інформатики є прямим внеском у формування в молоді критичного мислення, правової культури та відповідальної громадянської позиції в цифровому просторі.

Проаналізувавши модельні навчальні програми Н. В. Морзе та Й. Я. Ривкінд для 5–6 та 7–9 класів у контексті формування цифрової культури, можна зробити наступні висновки щодо системності та ефективності викладення тем безпеки.

На етапі 5–6 класів [4] зазначені програми створюють початковий, ознайомчий рівень цифрової грамотності. Учні отримують базові, інколи розрізнені, відомості про безпеку. Зокрема, зміст навчання торкається важливих, але дуже загальних принципів: створення надійних паролів та елементарні норми етичної поведінки в інтернеті. Окремим позитивом є початок роботи над інформаційною грамотністю – учням пропонують вчитися оцінювати достовірність джерел. Крім того, у розділах про соціальні мережі висвітлюються основи безпечної комунікації. Однак, ці знання представлені фрагментарно, без чіткої системи та глибини. На цьому етапі відбувається поверхове згадування таких загроз, як кібербулінг. Проблема не розкривається концептуально: учням не пояснюють механізми, психологічні наслідки для жертви, алгоритми дій у разі агресії чи спостерігання булінгу. Це створює значну прогалину в їхній практичній готовності до реальних викликів цифрового середовища.

У програмах для 7–9 класів [4] спостерігається якісний стрибок у

поглибленні та систематизації знань. Змістовий блок з цифрової безпеки суттєво розширюється і трансформується з ознайомчого в концептуально-практичний. Учнів ознайомлюють з основними принципами кіберзахисту, зокрема, детально вивчають фундаментальні засади захисту персональних даних не лише як правило, але й як правовий концепт. Методи критичного аналізу інформаційних потоків переходять на новий рівень, включаючи роботу з маніпулятивними технологіями. Ключовим досягненням є введення в модулі «Основи кібербезпеки» конкретних понять, таких як фішинг, соціальна інженерія, шкідливе програмне забезпечення. Це дозволяє учням не просто знати про загрози абстрактно, а впізнавати їх конкретні прояви. Особливо цінним є акцент на практико-орієнтованість: завдання з налаштування параметрів приватності облікових записів у соцмережах, поштових сервісах та інших платформах формують необхідні повсякденні навички самооборони в цифровому просторі.

На етапі старшої школи (10–11 класи) [3] зміст навчання охоплює складніші, системні аспекти цифрової безпеки. У програмних матеріалах знайшли відображення питання правового регулювання у цифровому просторі, включаючи аспекти авторського права, конфіденційності даних та юридичної відповідальності за інформаційні правопорушення. Значну увагу приділено соціально-етичним дилемам, породженим процесом цифровізації, а також основам криптографічних методів захисту інформації. Разом з тим, сучасні ризики, обумовлені стрімким розвитком технологій штучного інтелекту (ШІ) та автоматизованих систем опрацювання даних, а також супутні їм етичні проблеми, представлені недостатньо повно, що вказує на необхідність своєчасної кореляції змісту навчання з актуальними технологічними трендами.

Оцінювання системності викладу матеріалу дозволяє констатувати наявність загальної логічної послідовності в інтеграції тем цифрової безпеки, яка реалізується через принцип дидактичного поступового ускладнення відповідно до підвищення рівня навчання. Відповідний матеріал інтегрований у різноманітні модулі, такі як робота з даними, основи програмування та мережеві технології. Незважаючи на це, відсутність чітко визначеної наскрізної лінії формування компетентностей цифрової безпеки призводить до певної фрагментарності, що ускладнює формування в учнів цілісної системи знань і вмінь. Зокрема, недостатньо розкритими залишаються такі актуальні поняття, як цифрова ідентичність та етичні аспекти застосування ШІ.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок про наявність значного потенціалу в навчальних програмах щодо формування компетентностей цифрової безпеки в учнів закладів загальної середньої освіти. Для підвищення ефективності реалізації цього потенціалу необхідними є подальші кроки щодо

вдосконалення структури змісту, що передбачає усунення фрагментарності та забезпечення цілісності; розширення практичної складової навчання; інтеграцію актуальної проблематики психологічної безпеки в цифровому середовищі; та включення до навчального змісту тем, що розкривають ризики та етичні виміри технологій штучного інтелекту. Реалізація зазначених напрямів модернізації сприятиме формуванню в учнівської молоді системного та усвідомленого підходу до безпечної та відповідальної діяльності в умовах цифрового суспільства.

Список використаних джерел та літератури

1. European Commission. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. 60 p.
2. Livingstone, S., Haddon, L. EU Kids Online: Final Report. London: LSE, 2012. 102 p.
3. Модельні навчальні програми з інформатики для 10–11 класів. URL: https://informatik.pp.ua (дата звернення: 28.10.2025).
4. Модельні навчальні програми з інформатики Морзе і Ривкінда для 5–9 класів. URL: https://informatik.pp.ua (дата звернення: 28.11.2025).
5. National Cyber Security Centre (UK). Cybersecurity Education Guidelines. London: NCSC, 2019. 48 p.
6. Ribble, M. Digital Citizenship in Schools. Eugene: ISTE, 2015. 210 p.
7. UNESCO. Media and Information Literacy Curriculum for Teachers. Paris: UNESCO, 2020. 95 p.

УДК 37.018.43:004

Листопад Олексій,
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри дошкільної педагогіки,
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,
м. Одеса, Україна

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПЕДАГОГІЦІ

Цифровізація сучасного суспільства докорінно змінює характер освітньої діяльності та наукового пізнання. У педагогічній науці означений процес виявляється у переході від традиційних методів дослідження до інтегрованих, що ґрунтуються на цифрових технологіях, аналітиці даних і міждисциплінарних підходах (В. Ю. Биков, О. Ю. Буров, Т. А. Вакалюк, Д. Є. Іванов,

Я. В. Лавренюк, М. П. Лещенко, С. Г. Литвинова, І. К. Мардарова, М. В. Мар'єнко, Н. В. Морзе, С. Г. Немченко, О. В. Овчарук, В. В. Осадчий, С. А. Постова, С. О. Семеріков, О. М. Спірін, О. Ю. Усата, М. П. Шишкіна, А. В. Яцишин та ін.). Особливо проблема впливу цифровізації на розвиток міждисциплінарних досліджень актуальна для галузі дошкільної освіти, де формування цифрової культури педагогів та впровадження цифрових інструментів у науково-дослідну роботу сприяють поглибленому розумінню закономірностей розвитку дитини в умовах цифрового середовища [3].

Є очевидним, що питання цифровізації освіти активно розглядаються в контексті модернізації освітнього простору, розвитку педагогічних інновацій, гейміфікації навчання, застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці педагогів [1]. В останні роки педагогічна наука дедалі частіше звертається до інтеграції з галузями психології, інформатики, нейронауки, соціології та когнітивної лінгвістики [6]. Таке поєднання сприяє появі нових напрямів дослідження: цифрової дидактики, нейропедагогіки, освітньої аналітики, EdTech-педагогіки тощо. У сфері дошкільної освіти міждисциплінарність стає основою для розроблення технологій, що враховують вікові особливості дітей, емоційно-ціннісний контекст і вплив цифрових середовищ на становлення особистості [2].

Можна з упевненістю сказати, що цифровізація зумовлює переосмислення дослідницької методології в педагогіці. Наукове пізнання все більше спирається на цифрову аналітику, моделювання освітніх процесів, використання віртуальних платформ і симуляцій. Педагогічні дослідження набувають інтегративного характеру, адже для вивчення розвитку дитини, її навчальної активності та соціальної взаємодії необхідно залучати методи психології, ІТ, когнітивної науки, соціальної педагогіки [5].

У цьому аспекті варто взяти до уваги, що у дошкільній педагогіці міждисциплінарність проявляється в поєднанні педагогічних, психологічних, інформаційно-технологічних і культурологічних підходів до розуміння дитячого розвитку. Наприклад, цифрові платформи дозволяють відстежувати динаміку освітніх досягнень дітей, аналізувати їхню пізнавальну активність і комунікативні навички. Використання технологій доповненої реальності, інтерактивних ігор і штучного інтелекту створює нові умови для дослідження мотивації, уваги, емоційного інтелекту дітей дошкільного віку [4].

Доведено, що розвиток цифрових технологій відкриває для педагогів і дослідників широкі можливості у зборі, збереженні та аналізі освітніх даних. Сучасна педагогічна наука, зокрема в галузі дошкільної освіти, активно інтегрує цифрові засоби, що забезпечують комплексне вивчення освітніх процесів,

взаємодії учасників та результатів освітньої діяльності. Серед них варто відзначити платформи Google Forms, Microsoft Forms, Mentimeter, Kahoot!, які використовуються для створення онлайн-опитувань, тестів та інтерактивних ігор, що дають змогу збирати дані про навчальні досягнення, емоційні реакції та когнітивні стратегії дітей. Важливе місце посідають системи управління навчанням (Learning Management Systems) – Moodle, ClassDojo, Seesaw, Brightwheel, які забезпечують моніторинг активності дітей, організацію освітнього процесу та аналіз взаємодії між педагогами, дітьми й батьками [7].

Не можна не зважати на те, що у практиці дошкільної освіти дедалі ширше застосовуються технології віртуальної та доповненої реальності, зокрема QuiverVision, AR Flashcards, Merge EDU, Google Expeditions, що дають змогу створювати інтерактивний дослідницький простір, розвивати пізнавальний інтерес і експериментальне мислення дітей дошкільного віку. Для спостереження та фіксації поведінки дітей педагоги використовують цифрові інструменти ClassDojo, Tapestry, My Montessori Child, які допомагають збирати емпіричні дані, вести цифрові щоденники спостережень та документувати педагогічні ситуації. Аналіз та узагальнення результатів досліджень забезпечується завдяки інструментам візуалізації даних – Google Data Studio, Tableau, Power BI, що дозволяють представляти отриману інформацію у вигляді графіків, карт і динамічних інфографік [2].

Важливою складовою міждисциплінарних досліджень стають хмарні сервіси й спільні цифрові простори (Google Workspace for Education, Microsoft Teams, Padlet, Trello), які сприяють організації командної наукової роботи педагогів, психологів, IT-фахівців і дизайнерів освітніх середовищ. Значні можливості для освітньої аналітики надають також інструменти на основі штучного інтелекту – ChatGPT, Grammarly, Copilot, Canva AI, що допомагають формулювати дослідницькі гіпотези, аналізувати тексти, створювати навчальні матеріали та здійснювати контент-аналіз педагогічної документації.

Попри значний потенціал цифровізації, існують і суттєві ризики, що потребують особливої уваги наукової та педагогічної спільноти. Передусім це стосується етичних аспектів використання цифрових даних, які охоплюють проблеми захисту персональної інформації, недопущення маніпуляцій з результатами досліджень, а також збереження конфіденційності учасників освітнього процесу. Не менш важливими є питання авторства й інтелектуальної власності у цифровому середовищі: поширення відкритих освітніх ресурсів, використання штучного інтелекту для створення текстів чи зображень актуалізують необхідність чіткого розмежування між оригінальною науковою думкою та автоматизованими продуктами. Крім того, цифровий простір несе

ризики поширення недостовірної інформації та плагіату, що прямо суперечить принципам академічної доброчесності. У контексті педагогічних досліджень означене вимагає формування цифрової етики науковця, здатності критично оцінювати джерела, перевіряти дані й неухильно дотримуватися наукових стандартів цитування та посилання.

Для сучасної педагогіки принципово важливо зберігати гуманістичну спрямованість наукового пошуку, у центрі якого – особистість, її розвиток і самореалізація. Технологічні інновації мають розглядатися не як самоціль, а як інструмент підвищення якості освіти, розвитку критичного мислення, креативності й морально-етичних якостей. Наприклад, використання штучного інтелекту в освітньому процесі може стати засобом індивідуалізації освітнього процесу, якщо воно супроводжується педагогічною рефлексією та етичним контролем. А впровадження цифрових платформ для наукових досліджень доцільне лише тоді, коли вони сприяють відкритості, достовірності та збереженню духовно-ціннісних засад освіти.

Результати здійсненого аналізу дозволяють зробити висновок, що цифровізація освіти виступає каталізатором розвитку міждисциплінарних досліджень у педагогіці, зокрема у сфері дошкільної освіти. Вона відкриває нові можливості для вивчення освітніх процесів на основі даних, створення інтерактивних моделей навчання, розвитку нейропедагогічних і когнітивних підходів до виховання дитини. Інтеграція цифрових технологій у наукову діяльність педагогів сприяє формуванню нової дослідницької культури, орієнтованої на відкритість, співпрацю та інновації. Отже, цифрові засоби створюють новий рівень наукової рефлексії у дошкільній педагогіці, сприяючи доказовому підходу до навчання й виховання дітей. Їх використання розширює методологічний інструментарій педагога-дослідника, поєднуючи педагогіку з ІТ, аналітикою, психологією розвитку, дизайном освітніх середовищ і когнітивними науками.

Список використаних джерел та літератури

1. Кремень В. Г., Сисоєва С. О., Бех І. Д. та ін. Концепція виховання дітей та молоді в цифровому просторі. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2022, Вип. 4. № 2, С. 1–30.

2. Листопад О. А., Мардарова І. К. Модульний курс «Комп'ютерні технології в роботі з дітьми»: навчальний посібник для студентів зі спеціальності 012 «Дошкільна освіта». Одеса : Видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2019. 192 с.

3. Листопад О. А., Мардарова І. К., Гуданич Н. М. Інформаційно-комунікаційні технології в дошкільній освіті: навчальний посібник для студентів зі спеціальності А2 Дошкільна освіта (0112 Training for pre-school teachers). Одеса

: Видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2025. 304 с.

4. Листопад О. А., Мардарова І. К., Листопад Н. Л. Особливості застосування мультимедійних технологій в процесі формування цифрової культури здобувачів вищої і фахової передвищої освіти *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Педагогічні науки.* 2024. Вип. 4 (56). С. 24–33. DOI: https://doi.org/10.31376/2410-0897-2024-3-56-24-33

5. Листопад О., Мардарова І. Цифрова трансформація вищої освіти: теоретичний та практичний аспекти *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету: збірник наукових праць. Педагогічні науки.* Ізмаїл: РВВ ІДГУ, 2024. Вип. 66. С. 143–152. DOI: https://doi.org/10.31909/26168812.2024-(66)-19

6. Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади: монографія / за заг. ред. В. П. Сергієнка; за наук. ред. Н. П. Франчук Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. 382 с.

7. Lystopad O, Mardarova I., Kniazheva I, Kudriavtseva O. Formation of the Operational Skills of Using Information and Communication Technologies in the Professional Activity of a Future Pedagogue *Arab World English Journal (AWEJ)* Special Issue on CALL Number 9. July 2023 P.320–339. DOI: https://dx.doi.org/10.24093/awej/call9.22

УДК 514.115:514.174

Лісовик Олександр,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Чемерис Ольга,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

GEOGEBRA ДЛЯ РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ЛОГАРИФМІЧНИХ РІВНЯНЬ

Методичні особливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процесі розв’язування задач полягають у фундаментальній зміні самої парадигми розв'язання, переносячи акцент з рутинних обчислень на етапи моделювання, візуалізації та аналізу [2]. Процес комп'ютерного розв’язання задачі є чітко структурованим і поділяється на кілька послідовних етапів. Він починається з постановки задачі, що включає побудову описової інформаційної моделі. За цим слідує розробка математичної моделі, на якому

визначаються співвідношення, що пов’язують вихідні дані з очікуваними результатами. Важливою методичною особливістю є те, що перші етапи, включно з конструюванням алгоритму, часто виконуються безпосередньо без комп’ютера. Лише після цього алгоритм перекладається мовою програмування, проходить тестування та налагодження (включно з перевіркою семантики та логічної структури) і завершується аналізом отриманих результатів [3].

З точки зору інструментарію, ключова методична специфіка полягає у використанні спеціалізованого програмного забезпечення, яке змінює підхід до розв'язання [2]. Системи комп'ютерної математики (СКМ), наприклад, *Maple*, дозволяють автоматизувати складні обчислення, що кардинально скорочує час на розв’язання та зменшує ризик механічних помилок. Вони створюють унікальне середовище, що інтегрує числові методи, символічні обчислення та потужні засоби графічної візуалізації, але, на жаль, більшість є платними.

Іншою важливою особливістю є застосування систем динамічної математики, таких як GeoGebra. Вони надають можливість створювати інтерактивні «динамічні віртуальні моделі». У таких моделях, при зміні одного з параметрів, уся система перебудовується в реальному часі, зберігаючи задані математичні співвідношення. Це дозволяє учням не просто отримати відповідь, а й глибоко дослідити функцію, візуально проаналізувати її та використовувати ІКТ для верифікації (перевірки) власних розв'язків [6].

Зокрема, *GeoGebra* – це потужне та широко використовуване безкоштовне програмне забезпечення, яке є системою динамічної математики. Воно унікальне тим, що об'єднує в одному зручному середовищі одразу декілька математичних галузей: геометрію, алгебру, *3D*-графіку, статистику, ймовірність та інструменти для роботи з таблицями [5].

Ключова особливість GeoGebra полягає в її «динамічності». Це означає, що програма дозволяє створювати інтерактивні «віртуальні динамічні моделі». Наприклад, якщо ми можемо не просто побудувати геометричну фігуру або графік функції, а можемо «взяти» мишею будь-яку точку чи параметр і почати його рухати чи анімувати. При цьому вся конструкція або графік буде миттєво змінюватись в реальному часі, зберігаючи всі задані математичні співвідношення [4; 7].

Динамічне середовище GeoGebra [1] в темі «Логарифмічні рівняння» можна використовувати:

● як графічний калькулятор – це одна з найпопулярніших функцій. Ми можемо миттєво будувати графіки функцій будь-якої складності, просто вводячи їх у поле введення. Наприклад, для побудови логарифмічних функцій

використовуються команди «*lg(x)*» (для десяткового логарифма) або «*log(b, x)*» (для логарифма з основою «*b*») (рис. 1-3).

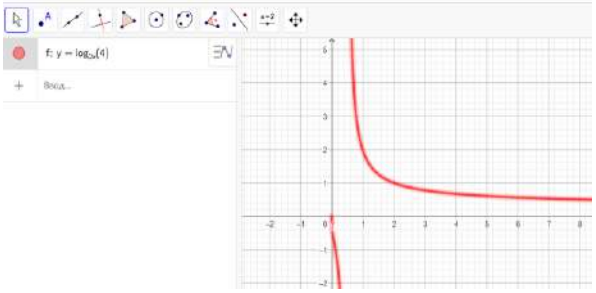


Рис. 1. Графік функції 1

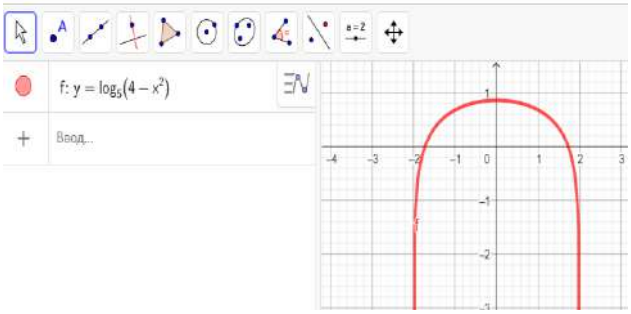


Рис. 2. Графік функції 2

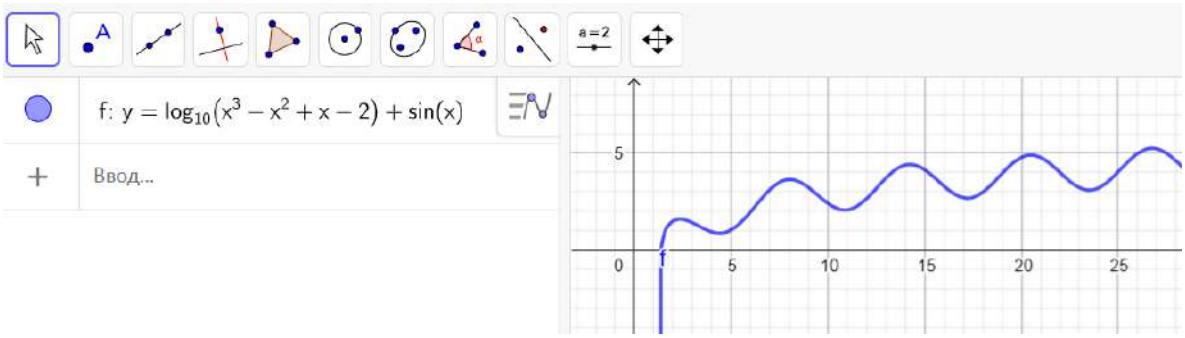


Рис. 3. Графік функції 3

● для графічного розв'язування рівнянь – GeoGebra ідеально підходить для візуалізації розв'язків рівнянь. Щоб розв'язати рівняння типу «*f(x) = g(x)*», ми просто будуємо два графіки «*y = f(x)*» та «*y = g(x)*» і знаходимо «*x*»-координати точок їхнього перетину. Для цього є спеціальний інструмент "Перетин" (рис. 4):

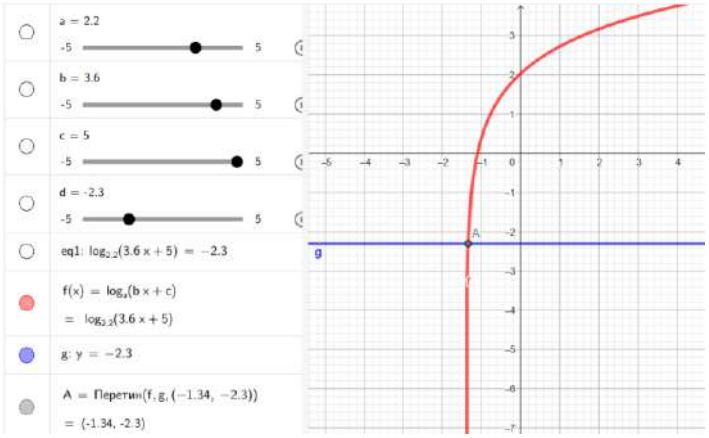


Рис. 4. Розв'язування найпростіших логарифмічних рівнянь

● як система комп'ютерної алгебри (СКА) – програма має вбудоване вікно, яке дозволяє виконувати символічні обчислення (наприклад, спрощувати вирази, знаходити похідні, розв'язувати рівняння аналітично) (рис. 5).

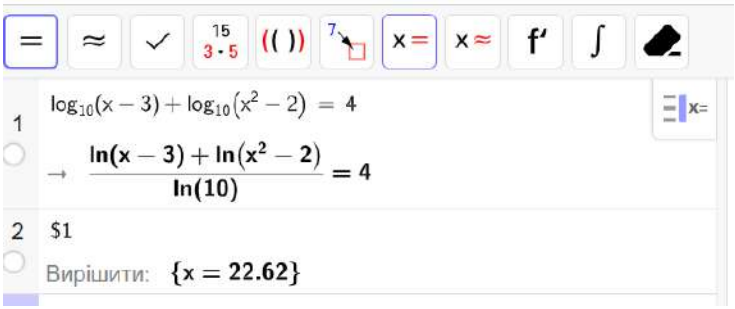


Рис. 5. Розв'язування в СКА логарифмічних рівнянь

● як освітня платформа, GeoGebra інтегрується з освітніми платформами і широко використовується для створення матеріалів для дистанційного навчання (рис. 6).

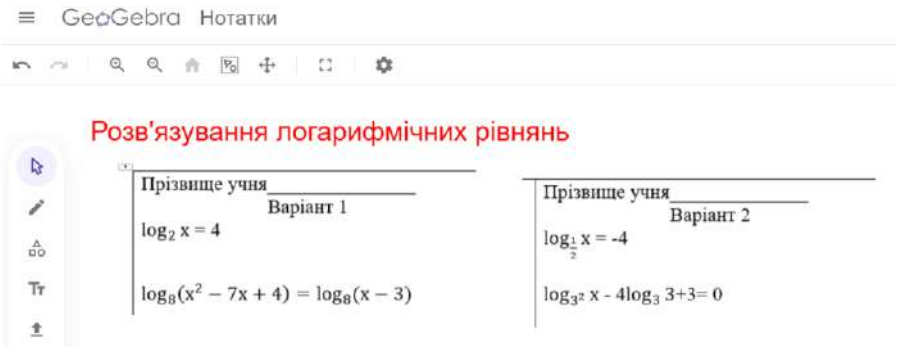


Рис. 6. Спільна дошка для організації вивчення теми, проведення самостійної роботи тощо

Таким чином, ІКТ з методичної точки зору перетворюються на засіб активізації пізнавальної діяльності. Використання онлайн-сервісів, математичних симуляторів та ігор робить навчання більш динамічним, спонукає до групової роботи, обговорення різних шляхів розв'язання та критичної оцінки отриманих даних. Це, своєю чергою, сприяє формуванню ключових компетентностей: уміння логічно обґрунтовувати позицію, критично мислити та застосовувати математику для опису реальних наукових та технічних процесів.

Список використаних джерел та літератури

1. GeoGebra. Динамічна математика для навчання та викладання : [веб-сайт]. 2025. ULR : http://www.geogebra.org/. (дата звернення: 08.11.2025).

2. Лучко В. М., Житарюк І. В. Методичні особливості проведення інтегрованих уроків з використанням ІКТ в основній і старшій школі. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 5 квітня, 2024 р.). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С. 60-61.

3. Семенець С.П., Семенець Л.М. Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчання математики: особистісно-розвивальний підхід. *Актуальні питання сучасної інформатики*, 2017, №5. С. 157-161.

4. Султанова Н. Використання GeoGebra для вивчення функцій у шкільному курсі математики. *Матеріали конференцій МЦНД.* Кропивницький, 2025. С. 356-363.

5. Чемерис О.А., Прус А.В., Фонарюк О.В. Майстерня GeoGebra: практичний підхід до візуалізації математики : методичні рекомендації. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. 46 с.

6. Шроль Т.С. Пакети математичних програм у професійній підготовці майбутніх учителів математики : навч.-метод. посіб. Рівне: видавець О.Зень, 2017. 284 с.

7. Юрчук А. А.; Ройко Л. Л. Використання систем комп'ютерної математики як засобу візуалізації при вивченні вищої математики. *Математика. Інформаційні технології. Освіта : збірник тез доп. XIII міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Луцьк, 31 травн.-2 червн. 2024 р.). Луцьк, 2024. С. 263-265.

УДК 378.147:004

Мамонтова Тетяна,
кандидат біологічних наук, доцент,
Полтавський державний медичний університет,
м. Полтава, Україна

ЦИФРОВІ СТРАТЕГІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У ЗМІШАНОМУ ФОРМАТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Вступ. Сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується активним упровадженням змішаних форматів навчання, у яких поєднуються очні заняття та цифрові технології. Це відкриває нові можливості для індивідуалізації освітнього процесу, проте водночас висуває перед студентами вимогу формувати власні ефективні навчальні стратегії.

Досвід пандемії COVID-19 підтвердив, що цифрові ресурси стали необхідною умовою підтримки безперервності освіти, але водночас виявили й низку викликів для університетів [1]. Дослідження у сфері громадського здоров'я також показують, що здатність до адаптації є визначальним чинником успішності великих суспільних програм [2]. Це підкреслює актуальність питання: яким чином студенти інтегрують цифрові та традиційні підходи у власну освітню практику.

Особливого значення ця проблема набуває у викладанні медико-біологічних дисциплін, де навчальний матеріал є комплексним і вимагає не лише засвоєння

теоретичних знань, а й формування практичних навичок. Попередні роботи засвідчують, що мотивація студентів до навчання та наукової діяльності змінюється залежно від соціального контексту, особливо у кризові періоди [3]. У таких умовах цифрові інструменти можуть стати як потужним ресурсом, так і фактором, що ускладнює навчання, якщо їх використання є несистемним.

Проблема полягає у тому, що ефективність змішаного навчання визначається не лише технічною готовністю до роботи з цифровими ресурсами, а й здатністю студентів вибудовувати навчальні стратегії, які гармонійно поєднують традиційні та інноваційні підходи. Одним із дієвих способів підвищення результативності освітнього процесу вважається робота в малих групах, що сприяє розвитку творчих і дослідницьких умінь [4]. Додатково необхідно враховувати зовнішні фактори, зокрема умови воєнного стану, які впливають на якість життя та мотивацію здобувачів вищої освіти [5].

Мета. Виявити особливості навчальних стратегій студентів у змішаному форматі та оцінити роль цифрових ресурсів у формуванні їхніх освітніх результатів.

Матеріали та методи. Дослідження базувалося на анкетуванні студентів, які вивчали дисципліни медико-біологічного спрямування. Опитувальник охоплював питання щодо тематичних уподобань, рівня зрозумілості матеріалу, емоційного ставлення до окремих тем та оцінки ефективності різних форм навчання.

Статистична обробка включала описовий аналіз для узагальнення уподобань, χ^2-критерій для порівняння вибору форм навчання між групами, ієрархічну кластеризацію для виділення типових профілів студентів та множинний кореспонденційний аналіз для візуалізації зв’язків між навчальними стратегіями та темами.

Результати. Опитування показало, що студенти неоднаково оцінюють зрозумілість та цікавість окремих тем курсу. Найбільший інтерес викликали розділи, пов’язані з сучасними молекулярно-біологічними методами та діагностикою, тоді як організаційні й методичні блоки сприймалися менш привабливими. Це свідчить про прагнення студентів до практикоорієнтованих знань, які можна застосувати у професійній діяльності.

У дослідженні виявлено відмінності у виборі форм навчання між різними групами. Респонденти, які проявляли інтерес до практичних аспектів дисциплін, частіше обирали самостійний аналіз лабораторних тестів та роботу з цифровими матеріалами, тоді як прихильники теоретичних тем надавали перевагу конспектуванню та поясненню викладача, що вказує на наявність різних освітніх стратегій у межах однієї навчальної групи.

Кластеризація дозволила виокремити кілька профілів студентів із відмінними навчальними стилями. В одних групах домінувала орієнтація на мультимедійні ресурси та відео, в інших – на систематичне структурування матеріалу й традиційні лекційні методи. Перехресний аналіз підтвердив статистично значущі зв'язки між обраними стратегіями та формами навчальної діяльності. Навчальні стратегії студентів не є випадковими, а формуються під впливом як особистих уподобань, так і змістових характеристик дисципліни, що дає підстави розглядати їх як важливий фактор, що визначає ефективність змішаного навчання.

Обговорення. Отримані результати свідчать, що цифрові технології у змішаному форматі навчання не можуть розглядатися як універсальне рішення для всіх студентів. Вони найбільш ефективні для тих, хто орієнтований на самостійну роботу та аналітичну діяльність, проте залишаються менш дієвими для груп, які потребують чіткого педагогічного супроводу. Це узгоджується з міжнародними дослідженнями, що наголошують на важливості врахування індивідуальних освітніх траєкторій [1].

Важливу роль у цьому процесі відіграє викладач, який у змішаному форматі стає фасилітатором та модератором навчальної діяльності. Саме у медико-біологічних дисциплінах, де поєднуються складні теоретичні знання і практичні вміння, системний педагогічний супровід є визначальним для ефективного засвоєння матеріалу. У цьому контексті досвід адаптації освітніх і суспільних практик в умовах пандемії та інших кризових ситуацій демонструє цінність гнучких стратегій [2].

Успішність студентів визначається не лише доступністю ресурсів, а й умінням поєднувати різні форми роботи: відео-матеріали, інтерактивні завдання, конспектування та практичні вправи. Такий підхід забезпечує формування більш стійких знань і навичок, які згодом застосовуються у професійній діяльності. Додатковим чинником підвищення мотивації виступає залучення студентів до наукової діяльності навіть у нестабільних умовах [3].

Кластеризація навчальних уподобань виявила відмінності у стратегічних підходах різних груп студентів. Це створює підґрунтя для формування диференційованих освітніх траєкторій, коли навчальний процес будується з урахуванням домінуючих стилів пізнання. Практика групової роботи та участі у творчих завданнях підтвердила свою ефективність у розвитку дослідницьких і комунікативних компетентностей [4].

Таким чином, ключовим викликом змішаного навчання є не вибір між традиційними чи цифровими підходами, а їхнє збалансоване поєднання. Це особливо актуально у складних соціальних обставинах, зокрема в умовах

воєнного стану, коли освітні стратегії студентів потребують додаткової підтримки й адаптації [5].

Висновки. Змішане навчання формує нові умови, у яких цифрові ресурси стають невід'ємною складовою навчального процесу, проте їхня ефективність визначається рівнем інтеграції з класичними методами. Найкращі результати досягаються тоді, коли мультимедійні інструменти поєднуються з дискусіями, практичними завданнями та систематизацією знань.

Індивідуалізація освітніх траєкторій має стати ключовим завданням університетів, оскільки вона дозволяє враховувати різні стилі навчання, підвищувати мотивацію студентів і формувати внутрішню готовність до професійної діяльності.

Подальший розвиток змішаного навчання у сфері медико-біологічних дисциплін повинен ґрунтуватися на принципі балансу між інноваційними та традиційними методами. Це дасть змогу підвищити якість підготовки фахівців, забезпечити академічну гнучкість і створити умови для ефективного навчання навіть у нестабільних соціальних обставинах.

Список використаних джерел та літератури

1. Adedoyin O. B., Soykan E. Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interact Learn Environ.* 2020. Vol. 31, № 2. P. 863-875.

2. Mamontova T. V. An analysis of COVID-19 vaccination campaign in Ukraine. *Eur J Public Health.* 2024 Feb 5. Vol. 34, № 1. P. 156-162. doi:10.1093/eurpub/ckad201.

3. Мамонтова Т. В., Мягкохліб А. А., Міщенко І. В., Донченко В. І., Мамонтова В. Д. Аналіз факторів мотивації до навчальної та наукової роботи серед студентів під час війни. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник УМСА.* 2023. Т. 23, № 3. С. 164-168.

4. Мамонтова Т. В. Формування засад розвитку творчих наукових можливостей серед студентів у малих групах. *Проблеми екології та медицини.* 2022. Т. 26, № 5-6. С. 41-46.

5. Мамонтова Т. В., Мягкохліб А. А., Зезекало А. О. Війна в Україні: якість життя та мотивація до наукової роботи здобувачів вищої освіти : Авторське право на твір № 105644 (09.05.2023).

УДК 004.9:37.091.212.7-056.45

Мартиненко Лариса,
здобувачка третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
кафедра професійно-педагогічної, спеціальної освіти,
андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна,

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ОСОБИСТІСНОГО РОЗВИТКУ ОБДАРОВАНИХ УЧНІВ

Сучасна освіта переживає докорінні зміни, пов’язані з переходом до цифрової парадигми розвитку суспільства. Інформаційна епоха диктує нові вимоги до підготовки молодого покоління, а цифрові технології стають ключовим чинником трансформації освітнього процесу [3, с.48]. Особливо актуальним є питання застосування цих технологій у роботі з обдарованими учнями – тими, хто демонструє високий рівень інтелектуальної, творчої чи лідерської активності та потребує індивідуального підходу, інноваційних форм навчання й особливої педагогічної підтримки.

Обдарованість – це не лише високий рівень знань, а передусім особливий тип мислення, глибока допитливість, здатність до самостійного пізнання, творчої уяви та нестандартного вирішення завдань. Однак без належної педагогічної уваги, психологічного супроводу та цифрових можливостей для самореалізації потенціал обдарованої особистості може залишитися нереалізованим.

Цифрові технології як середовище розвитку обдарованості

Цифрові технології не обмежуються роллю допоміжного засобу – вони стають новим освітнім простором, у якому дитина може мислити, створювати, експериментувати та спілкуватися. Обдаровані учні зазвичай мають розвинуте аналітичне мислення, тому цифрові інструменти дають їм можливість реалізувати свої інтелектуальні потреби через дослідницьку діяльність, створення проєктів, аналіз інформації, розробку власних цифрових продуктів.

Інтерактивні навчальні середовища (Google Workspace for Education, Microsoft Teams, ClassDojo, Moodle) забезпечують можливість працювати в індивідуальному темпі, отримувати зворотний зв’язок, обмінюватися ідеями, брати участь у колективних проєктах. Такий формат особливо важливий для дітей, які випереджають програму й прагнуть більш глибокого занурення у навчальний матеріал.

Використання онлайн-платформ для самоосвіти – Prometheus, Coursera, EdEra, FutureLearn – дозволяє учням обирати власні траєкторії розвитку, знайомитися з університетськими курсами, долучатися до міжнародних

наукових спільнот [2, с.83]. Це формує культуру самонавчання, відкритість до світу, інформаційну грамотність і відповідальність за власний прогрес.

Цифрові технології відкривають шлях до міжпредметної інтеграції: учень може створити власний STEAM-проєкт, поєднуючи знання з математики, інформатики, мистецтва, біології, історії. Наприклад, використання програм Tinkercad або SketchUp дозволяє учням моделювати об'єкти, конструювати винаходи, створювати 3D-дизайни. Такі завдання не лише розвивають технічні навички, а й формують інженерне мислення, здатність працювати з помилками, наполегливість і креативність.

Педагогічна підтримка через цифрові інструменти

Під педагогічною підтримкою розуміють систему дій учителя, спрямованих на створення умов для самостійного розвитку, самопізнання і самореалізації учня. У цифровому контексті це означає використання технологій не заради технологій, а для розкриття особистісного потенціалу.

Учитель стає тьютором і фасилітатором, який допомагає учневі визначити його сильні сторони, сфери інтересів і навчальні цілі [5, с.33]. Використання цифрового портфоліо (Google Sites, Padlet, Notion) дозволяє фіксувати індивідуальні досягнення, творчі роботи, участь у конкурсах, що мотивує дитину до подальших результатів.

Система цифрового оцінювання через платформи Classtime, Kahoot!, Quizizz дає змогу здійснювати формувальне оцінювання – не для контролю, а для розвитку. Учні бачать свій прогрес у реальному часі, аналізують власні помилки, отримують миттєвий фідбек і підтримку.

Інтерактивні вправи, створені за допомогою LearningApps, Wordwall, Canva або Genially, допомагають учням відчути навчання як гру, як процес творчості, а не як зобов'язання. У таких умовах формується не лише знання, а й стійка мотивація до пізнання [4, с.38].

Формування емоційного інтелекту й соціальної компетентності

Цифрові технології часто сприймаються як інструменти для когнітивного розвитку, але вони також ефективні у формуванні емоційного інтелекту. Використання інтерактивних форумів, шкільних блогів, відеоконференцій сприяє розвитку емпатії, уміння вести дискусію, підтримувати однокласників, формувати позитивне середовище в команді.

Обдаровані діти нерідко відчувають ізоляцію через свої високі досягнення або відмінність у мисленні. Цифрові комунікаційні середовища – наприклад, шкільні онлайн-клуби, STEM-спільноти, дитячі форуми — допомагають їм знайти однодумців, відчути себе частиною групи, реалізувати соціальні потреби.

Творчий розвиток і гейміфікація

Цифрова культура відкриває безмежні можливості для творчого самовираження: створення відео, анімацій, подкастів, цифрових історій, мистецьких колажів. Програми Canva, Powtoon, Clipchamp, Audacity, CapCut дають можливість учням відчути себе режисерами, журналістами, художниками.

Важливим педагогічним прийомом є гейміфікація – використання елементів гри у навчанні. Вона активізує змагальний дух, розвиває стратегії прийняття рішень, стимулює мислення високого рівня. Обдаровані діти, схильні до експериментування, охоче працюють із гейміфікованими платформами: Kahoot!, Quizlet, Minecraft Education, Classcraft. Через гру вони не лише закріплюють знання, а й набувають досвіду командної взаємодії.

Роль штучного інтелекту у підтримці обдарованих дітей

Сучасна освіта активно впроваджує технології штучного інтелекту (AI), які дозволяють адаптувати навчальний матеріал до рівня та стилю кожного учня. Платформи на основі AI аналізують темп навчання, сильні та слабкі сторони, пропонують індивідуальні рекомендації. Це надзвичайно корисно для обдарованих школярів, яким часто потрібні завдання підвищеної складності.

Наприклад, системи ChatGPT, Scribe, Socratic, Khanmigo допомагають учням досліджувати складні теми, розв’язувати задачі нестандартного типу, формулювати гіпотези, планувати дослідження. Такі інструменти стимулюють метакогнітивний розвиток, адже дитина вчиться мислити над самим процесом мислення, що є ознакою високого рівня обдарованості.

Психолого-педагогічні аспекти цифрової підтримки

Цифрова педагогічна підтримка має базуватися на принципах доброти, довіри, партнерства і гуманізму. Важливо, щоб технології не заміщували людське спілкування, а лише розширювали можливості взаємодії. Учитель повинен бачити за екраном живу особистість, із її сумнівами, страхами, мріями.

Для обдарованих учнів надзвичайно важливою є позитивна мотивація – визнання їхніх досягнень, участь у конкурсах, проєктах, виставках. Цифрові інструменти (онлайн-щоденники успіху, цифрові нагороди, бейджі, сертифікати) допомагають педагогам підтримувати цю мотивацію.

Важливо також запобігати перевантаженню інформацією, що часто спостерігається у дітей із підвищеною пізнавальною активністю. Тому педагог має навчити учня відбирати суттєве, працювати з цифровими джерелами критично, дотримуватися цифрової гігієни.

Цифрове освітнє середовище як простір особистісного зростання

У Новій українській школі формування цифрової компетентності є однією з ключових наскрізних цілей. Для обдарованої дитини цифрове середовище – це

не просто навчальний інструмент, а простір самопізнання, самовираження і самореалізації [1, с.83].

Педагогічна місія полягає в тому, щоб спрямувати цифрову активність у конструктивне русло, допомогти учневі перетворити інформаційний потік у ресурс для розвитку, навчити працювати не лише з даними, а й зі смислами. Тільки тоді цифрові технології стають справжнім засобом педагогічної підтримки, що розкриває внутрішній світ обдарованої особистості.

Отже, цифрові технології є невід'ємною складовою сучасного освітнього процесу та потужним засобом підтримки обдарованих дітей. Вони розширюють межі пізнання, формують уміння вчитися самостійно, сприяють розвитку творчості, гнучкого мислення, емоційного інтелекту та соціальної взаємодії.

Успішна педагогічна підтримка обдарованих учнів у цифровому середовищі можлива лише за умови високої цифрової культури вчителя, його здатності виступати партнером, натхненником, наставником і провідником у світі знань. Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення можливостей штучного інтелекту, доповненої реальності та адаптивних освітніх систем у формуванні індивідуальних траєкторій розвитку обдарованих дітей.

Список використаних джерел та літератури

1. Андрєєв, В. І. Педагогіка: навчальний курс для творчого саморозвитку. Казань: Центр інноваційних технологій, 2019. 512 с.

2. Биков, В. Ю. Цифрова трансформація освіти в умовах інноваційного розвитку суспільства. Київ: ІІТЗН НАПН України, 2020. 284 с.

3. Ковальчук, Л. О. Психолого-педагогічна підтримка обдарованих дітей у цифровому середовищі. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. 236 с.

4. Маслов, В. І., Козак, Л. В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: сучасний стан і перспективи. Київ: Освіта України, 2022. 198 с.

5. Hattie, J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. London: Routledge, 2018. 416 p.

УДК 37.014.5:373.5:004.98

Махневич Дмитро,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки,
асистент кафедри професійно-педагогічної,
спеціальної освіти, андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЮ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ЗЗСО

Упровадження цифрових платформ у діяльність закладів загальної середньої освіти зумовлюється зростанням вимог до прозорості, гнучкості й результативності управління освітнім процесом в умовах цифровізації та воєнних викликів. Ці платформи забезпечують можливості цілеспрямованого планування, організації та моніторингу навчання, сприяючи підвищенню якості освітніх результатів і розширенню автономії педагогічних працівників та адміністрації.

Проблематика цифрової трансформації управління освітнім процесом у ЗЗСО висвітлена в працях І. Вербовського та Д. Махневича, які обґрунтовують доцільність використання цифрових технологій для оптимізації управлінських рішень і забезпечення неперервності навчання [2]. Розвиток цифрового освітнього середовища та використання платформ дистанційної освіти досліджує Я. Грицай, акцентуючи увагу на впливі цифрових сервісів на організацію навчального процесу [3]. У зарубіжному науковому дискурсі питання використання цифрових платформ для планування уроків, персоналізації навчання та аналітики результатів розглядають A. Lohr, M. Sailer, M. Stadler, F. Fischer [5].

Цифрові платформи, що інтегруються в управлінську й педагогічну діяльність ЗЗСО, сьогодні розглядаються не лише як інструментарій для організації дистанційного чи змішаного навчання, а як ядро цифрового освітнього середовища, яке забезпечує цілісність процесів планування, реалізації та оцінювання освітньої діяльності. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що ефективність планування освітнього процесу безпосередньо залежить від можливостей цифрових платформ щодо систематизації навчального контенту, підтримки календарно-тематичного планування, формування індивідуальних освітніх траєкторій і забезпечення швидкого доступу до релевантних ресурсів для всіх учасників освітнього процесу [1, 5]. Роботи В. Чипорнюка та І. Вербовського демонструють, що цифрові технології в управлінні освітнім

процесом дають змогу поєднати стратегічне бачення розвитку закладу із повсякденною практикою вчителя, коли планування навчання спирається на аналітику, електронний документообіг та автоматизований моніторинг результатів [4]. Зокрема, використання платформ, що поєднують електронний журнал, електронний щоденник, засоби комунікації з батьками та інструменти для побудови розкладу й тематичного плану, забезпечує прозорість освітнього процесу, зменшує часові витрати педагогів на рутинні операції та підвищує точність планових рішень за рахунок доступу до актуальних даних. Міжнародний досвід свідчить, що цифрові платформи для планування уроків і керування навчальним контентом дають можливість учителям застосовувати моделі адаптивного навчання, конструювати гнучкі сценарії занять із використанням мультимедійних ресурсів і оперативно модифікувати плани відповідно до зворотного зв'язку від учнів та адміністрації [5]. У контексті українських ЗЗСО особливого значення набуває можливість інтеграції цифрових платформ із системами внутрішнього забезпечення якості освіти, що дозволяє поєднати планування освітньої діяльності із систематичним збором і аналізом показників успішності, відвідування, участі в онлайн-активностях та результатів формувального оцінювання. Ключові можливості цифрових платформ для підтримки планування та організації навчального процесу в ЗЗСО подано в таблиці 1. Це, у свою чергу, створює підґрунтя для управлінських рішень, заснованих на доказах, і забезпечує більш точне узгодження освітніх програм, календарно-тематичних планів та індивідуальних планів учнів з реальними освітніми потребами та наявними ресурсами.

Таблиця 1

Ключові можливості цифрових платформ для підтримки планування та організації навчального процесу в ЗЗСО

Компонент управління/навчального процесу	**Можливості цифрових платформ**	**Очікуваний ефект для ЗЗСО**
Планування розкладу та навчальних модулів	Інструменти створення й автоматизованого коригування розкладу, прив'язка занять до ресурсів і приміщень, синхронізація з календарями вчителів та учнів	Оптимізація завантаження педагогів і кабінетів, зменшення конфліктів у розкладі, підвищення передбачуваності навчального процесу

Календарно-тематичне планування уроків	Шаблони планів, конструктори уроків, бібліотеки завдань та інтерактивних матеріалів, можливість швидкого оновлення змісту	Скорочення часу на підготовку, узгодженість змісту з освітніми програмами, підвищення методичної якості уроків
Управління навчальними ресурсами	Централізоване зберігання й структуризація матеріалів, спільний доступ, пошук за темами й компетентностями, інтеграція зовнішніх сервісів	Забезпечення безперервного доступу до ресурсів, уникнення дублювання матеріалів, підтримка командної роботи педагогів
Моніторинг результатів навчання	Електронні журнали та щоденники, автоматизоване виставлення балів за тести, формування динамічних звітів для вчителів та адміністрації	Оперативне відстеження успішності, своєчасне виявлення освітніх труднощів, інформаційна підтримка управлінських рішень
Аналіз відвідування та участі	Фіксація відвідування занять (очно й онлайн), аналітичні панелі щодо регулярності участі учнів, формування сигналів ризику	Підвищення дисципліни, вчасне реагування на систематичні пропуски, посилення взаємодії з батьками
Комунікація учасників освітнього процесу	Вбудовані чати, оголошення, спільні обговорення, електронні повідомлення для учнів і батьків, інтеграція відеоконференцій	Налагодження стійких каналів взаємодії, оперативне інформування про зміни в планах, підвищення залученості учнів і батьків
Підтримка внутрішньої системи якості освіти	Формування звітів за ключовими показниками (успішність, відвідування, участь у діяльностях),	Обґрунтованість управлінських рішень, можливість довгострокового

	експорт даних для аналітики на рівні закладу	планування розвитку ЗЗСО на основі доказів

Узагальнення результатів національних і зарубіжних досліджень дає підстави стверджувати, що цифрові платформи, які підтримують комплексні інструменти планування (розклад, тематичні карти уроків, шаблони планів, модулі оцінювання й аналітики), істотно підвищують керованість освітнього процесу, оскільки забезпечують єдину інформаційну основу для адміністрації, педагогів, учнів і батьків. Водночас ефективність їх використання вимагає цілеспрямованого формування цифрової компетентності педагогічних і управлінських кадрів, а також наявності чітких процедур регламентації планування, моніторингу та рефлексії результатів на рівні закладу освіти.

Отримані теоретичні узагальнення та аналіз практики використання цифрових платформ у ЗЗСО дають підстави стверджувати, що їх цілеспрямоване впровадження забезпечує підвищення ефективності планування й організації навчального процесу за рахунок інтеграції управлінських, педагогічних та інформаційно-комунікаційних функцій. Цифрові платформи створюють умови для посилення прозорості, відповідальності та орієнтації на результат на рівні закладу освіти, проте вимагають системної підготовки педагогів, методичної підтримки та подальших досліджень щодо оцінювання впливу цифрових рішень на якість шкільної освіти.

Список використаних джерел та літератури

1. Вербовський І. А., Кисла О. І. Цифрові технології в управлінні освітнім процесом: виклики та перспективи. *VI Міжнародна науково-практична конференція «Управління соціально-економічними трансформаціями господарських процесів: реалії і виклики», 4-5 квітня 2024 р.*, Мукачево. С. 155-157. URL: https://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/42542

2. Вербовський І. А., Махневич Д. С. Сучасний стан цифровізації управління освітнім процесом у закладах загальної середньої освіти. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*. 2025. Вип. 2 (121). С. 85-106. DOI: https://doi.org/10.35433/pedagogy.2(121).2025.7

3. Грицай Я. Г. Стан цифрового освітнього середовища закладів загальної середньої освіти. *Імідж сучасного педагога*. 2024. № 4 (217). С. 37-41. DOI: https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-4(217)-37-41

4. Чипорнюк В., Вербовський І. Механізми впровадження системи управління якістю освіти у ЗВО на основі цифрових технологій. Науковий пошук молодих дослідників : зб. наук. пр. студентів, магістрантів та викл. Житомир :

Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2025. Вип. 18. С. 535-539. URL: https://eprints.zu.edu.ua/44884/

5. Lohr A., Sailer M., Stadler M., Fischer F. Digital learning in schools: Which skills do teachers need, and who should bring their own devices? *Teaching and Teacher Education*. 2024. Volume 152. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104788

УДК 378.147:004.946

Мельник Ілля,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичний факультет
Науковий керівник: ***Мельник Анна,***
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті розглянуто актуальність використання гейміфікації (Digital Game-Based Learning) як інноваційного підходу для підвищення мотивації здобувачів освіти на всіх ланках. Аналізуються причини зниження ефективності традиційних методів навчання в умовах стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та цифровізації. Описано практичні приклади застосування ігрових механізмів, таких як онлайн-сервіси Classtime, Google Earth, Kahoot! та Duolingo, для організації навчального процесу, контролю знань та стимулювання пізнавальної активності. Визначено, що гейміфікація сприяє формуванню навичок командної роботи, здорової конкуренції та позитивного ставлення до освітньої діяльності.

Освітній процес, основною задачею якого є підготовка здобувачів до майбутнього, вимагає постійної адаптації до сучасних тенденцій [1]. XXI століття характеризується стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та всеохоплюючою цифровізацією, що не могло не торкнутися і сфери освіти. Взаємозв'язок здобувача освіти з інформаційно-технічним середовищем вимагає впровадження інноваційних підходів до навчання.

Останніми роками спостерігається зниження ефективності традиційних методів навчання, що часто базуються на жорсткому контролі та надмірному насадженні інформацією. Це призводить до низки негативних наслідків: нерозуміння викладеного матеріалу, погіршення навчальних результатів та, найголовніше, зниження внутрішньої мотивації до подальшого навчання.

Проблема вмотивованості здобувачів освіти є наразі актуальною для всіх ланок освіти і безпосередньо залежить від методів, які використовує викладач [3].

Традиційні системи, попри їхню історичну значущість (наприклад, методологія формування колективу Антона Семеновича Макаренка), можуть виявитися застарілими або недостатньо цікавими для сучасного покоління студентів, змушуючи їх втрачати інтерес до пізнання матеріалу.

Ефективним рішенням, що відповідає інтересам сучасної молоді, є метод гейміфікації (Digital Game-Based Learning). Під терміном «гейміфікація» розуміють використання ігрових практик, елементів та механізмів у неігровому контексті, зокрема в навчальному процесі, для залучення здобувачів до вирішення різноманітних проблем та підвищення їхньої активності [1; 4]. Основна ідея полягає у залученні студентів до навчання за допомогою елементів комп'ютерних ігор та графіки, що відповідає їхнім буденним захопленням.

Як стверджує вчений О. Макаревич, переваги застосування гейміфікації в освітньому процесі закладів вищої освіти полягають у її мотиваційних властивостях, котрі сприяють підвищенню пізнавального інтересу й пізнавальної активності здобувачів освіти, формуванню позитивного ставлення до освітньої діяльності [3]. Актуальність гейміфікації також зросла внаслідок впровадження дистанційного навчання [5].

Мета цієї роботи: ознайомитися з гейміфікацією як засобом навчання; проаналізувати практичні методи гейміфікації; порівняти традиційні та гейміфіковані методи навчання та дослідити рівень мотивації здобувачів при їх використанні; визначити та узагальнити ефективні практики гейміфікації, які можуть бути впроваджені в освітній процес.

Практичні приклади гейміфікації у навчанні

Буденність навчання часто розсіює увагу здобувачів. Використання ігрових механізмів допомагає сфокусувати увагу студента на певній темі за допомогою різноманітних методів і форм ігрового навчання.

1. Віртуальні подорожі та дослідження (Google Earth)

Одним із методів гейміфікації є використання сервісу Google Earth. Цей інтерактивний глобус, вбудований у браузер Chrome, дозволяє здобувачам поглибити свої знання з географії, біології, історії та інших галузей науки, не вимагаючи додаткового встановлення [4].

Використання Google Earth уможливлює створення атмосфери подорожі, дозволяючи студентам досліджувати рельєф, культури та національності, що мотивує їх до вивчення певних територій. На основі цього інструменту можна створювати індивідуальні та групові проєкти.

2. Змагальні квізи та вікторини (Kahoot!)

Винагорода за виконане завдання, окрім звичайної оцінки, є потужним мотиваційним фактором. На допомогу приходять квізи та вікторини з елементами гри, малюнками, відеоматеріалами та персонажами, які краще заохочують здобувача до підготовки.

Kahoot! – це навчально-ігрова платформа, що містить низку ігор-вікторин. Вона організовує атмосферу змагання, що значно підвищує рівень мотивації та прагнення до виконання поставленого завдання [2]. Здобувачі відповідають одночасно, а викладач наприкінці оприлюднює загальний рейтинг. Це створює здорову конкуренцію та стимулює студентів до кращого опанування матеріалу.

Kahoot! пропонує різні види змагань:

- Quiz (вікторина): питання з декількома варіантами відповідей.
- Jumble (переміщення): завдання на розстановку варіантів у певній послідовності.
- Discussion (обговорення): одне запитання для колективного обговорення.
- Survey (опитування): збір думок аудиторії.

3. Накопичувальна система та прогрес (Duolingo)

Популярною платформою, що демонструє ефективність методів гейміфікації, є Duolingo – застосунок для вивчення мов. Програма використовує ігрове дерево навичок і систему винагород: за проходження уроків користувачі отримують монети або бали досвіду. Накопичувальна система стимулює регулярне проходження уроків та систематичне вивчення матеріалу.

Внутрішня ігрова монета «лінґоти» може бути використана для придбання тесту на визначення рівня знання мови, після чого генерується сертифікат. Отримання сертифіката є сильною зовнішньою мотивацією, оскільки цей документ може бути прикріплений до резюме під час працевлаштування.

4. Командна співпраця (Classtime)

Вивченням хмарної платформи Classtime займалася В. В. Гавриліна [3]. Це онлайн-сервіс для проходження тестів, який базується на співпраці здобувачів як колективу. Завдання платформи – організація роботи між студентами та досягнення спільної мети через колективну діяльність.

Застосування методів гейміфікації на всіх рівнях освіти дозволяє досягти збільшення вмотивованості здобувачів до навчального процесу. Використання ігрових механізмів, таких як накопичення балів, змагання, віртуальні подорожі та командна робота, розвиває зацікавленість до освітнього процесу та науки загалом.

Гейміфікація розвиває у колективі:

- Навички здорової конкуренції, що корисні для адаптації у майбутньому робочому середовищі.

- Вміння працювати в команді, досягати успіху через співпрацю та довіру.

Ефективність методів гейміфікації залежить від правильного підбору та адаптації ігрових механізмів до конкретного навчального колективу та предмету. Лише за умови коректного впровадження гейміфікація допомагає здобувачам освоїти інформацію, розвинути навички, зацікавити їх до навчального процесу та мотивувати до пізнання більшого. Методика накопичування балів та елементи гри позитивно впливають на якість опрацювання матеріалу, його періодичність та загальну активність студентів.

Список використаних джерел та літератури

1. Арістова Н. О., Михалович І. А. Гейміфікація як засіб підвищення мотивації навчання студентів комп'ютерних спеціальностей. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Технічні науки*. 2019. № 5 (137). С. 132-140. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/

2. Використання Kahoot! у навчально-виховному процесі. *Блог вчителя інформатики*. URL: https://urokinformatyky.blogspot.com/p/blog-page.html

3. Гавриліна В. Гейміфікація як засіб підвищення мотивації учнів до навчання. *Classtime Blog*. URL: https://www.classtime.com/blog/heymifikatsiya-zasib-pidvyshchennya-motyvatsiyi/

4. Спірін О. М., Овчарук О. В., Кудренко Л. А. Гейміфікація в освіті: аналіз сучасних тенденцій і перспектив. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 77. № 3. С. 278-294. [DOI: 10.33407/itlt.v77i3.3653]

5. Поліщук В. Г., Назаренко Г. В. Гейміфікація як інноваційний інструмент підвищення навчальної мотивації студентів під час дистанційного навчання. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка, соціальна робота*. 2021. Вип. 1 (48). С. 182-186.

УДК 378.147:004.056:004.8

Мельник Роза,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Жуковський Сергій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ PYTHON БІБЛІОТЕК TENSORFLOW ТА SCIKIT-LEARN У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З КІБЕРЗАХИСТУ

На сьогодення машинне навчання, як відомо, все частіше починає впроваджуватися у різні сфери життя людини. Слід зазначити, що швидкий аналіз та обробка даних, майже без участі людини, роблять його дедалі більш потрібним та дієвим рішенням. Зокрема, окремої ваги машинне навчання набуває у сфері інформаційної безпеки, де розпізнавання відхилень та кіберзагроз, як правило, має ключову роль для захисту інформаційних структур.

Актуальність теми зумовлена тим, що швидкий розвиток шкідливих програм спричинив необхідність у вдосконаленні системи захисту. Натомість дедалі більшої популярності набуває штучний інтелект та машинне навчання, які впорядковують багато процесів. У свою чергу, застосування Python та його дає змогу автоматизувати процес захисту від кіберзагроз.

Цю тему вивчали численні науковці, як вітчизняні, так і світові. Серед них такі українські вчені як Стаценко Д.В. та Стаценко В.В., які дослідили роль штучного інтелекту та машинного навчання для аналізу та захисту систем від кіберзагроз. Глинчук Л.Я дослідила як інструменти програмування Python для улагодження задач кібербезпеки. Окремо використання бібліоткек Scikit-learn та TensorFlow розглянули Замрій А. та Шахматов І..

Мета статті дослідити можливості бібліотек TensorFlow та Scikit-learn, а також визначити відповідність ужитку кожної бібліотеки, для різних різновидів завдань у сфері кібербезпеки.

Машинне навчання це підрозділ штучного інтелекту який займається розробкою статистичних моделей, які у свою чергу дозволяють машинам навчатися. В основному машинне навчання пов’язане із застосуванням таких онлайн бібліотек як TensorFlow та Scikit-learn, які забезпечують стрімкий розбір, передбачення та запобігання більшості кіберзагроз.

Принципи машинного навчання дають змогу швидко розпізнавати нетипові патерни поведінки, підозрілі діяння, що дає змогу суттєво удосконалити систему

безпеки та швидше реагувати на порушення цілісності системи. Відтак підготовка фахівців кібербезпеки містить у собі засади програмування Python, основи штучного інтелекту та машинного навчання [2].

Застосування штучного інтелекту та машинного навчання у сфері кібербезпеки має значний потенціал, через його здатність до стрімкого та точного розбору великих масивів даних, виявлення аномалій та швидкого реагування на небезпеку. Для виявлення загроз сьогодні використовується велика кількість бібліотек Python, основні з яких це TensorFlow та Scikit-learn, які можна використати для втілення принципів машинного навчання та виявлення загроз [3, с.70].

TensorFlow – це бібліотека програмного забезпечення з відкритою кодовою базою для машинного та глибокого навчання, яка була розроблена командою Google Brain. Основна мета TensorFlow – полегшити створення та навчання нейронних мереж, виконуючи важку роботу з числових обчислень. В екосистемі Python TensorFlow надає повний набір засобів для побудови моделей машинного навчання.

Продуктивність є важливим акцентом архітектури TensorFlow. Бібліотека використовує упорядковані низькорівневі процедури, для забезпечення швидкості процесів.

TensorFlow у поєднанні ще з однією бібліотекою Keras використовується для виявлення шкідливого програмного забезпечення. Ці бібліотеки мають потужний набір інструментів для побудови глибоких нейронних мереж, для виявлення шкідливого програмного забезпечення. Такі моделі демонструють високу вірність результатів із мінімальними втратами [1].

Scikit-learn – це бібліотека машинного навчання з відкритою кодовою базою, яка надає простий та дієвий інструментарій для розбору та моделювання даних. Ця бібліотека є вагомим засобом для таких завдань, як класифікація, регресія, кластеризація та зменшення розмірності.

Принципи класифікації Scikit-learn, включаючи логістичну регресію або метод опорних векторів (SVM), допомагають фільтрувати небажані електронні листи, відносячи їх як спам чи ні. Scikit-learn також має спроможність перехресної перевірки, використовуючи cross_val_score для обрахунку того, наскільки добре класифікатор може розрізняти спам-електронні листи та електронні листи, що не є спамом. Scikit-learn використовує перехресну перевірку для навчання та тестування моделі на 5 різних розділах даних. Це дає змогу швидше та ефективніше працювати з даними.

У кібербезпеці кластеризація scikit-learn може бути застосоване для виявлення незвичних закономірностей або поведінки, що може сигналізувати

про можливі порушення цілісності системи. Групуючи подібні точки даних разом, процес групування допомагає ідентифікувати викиди – точки даних, які суттєво відрізняються від усталених груп – як можливі відхилення. Які можуть вказувати про спроби несанкціонованого доступу, діяльність шкідливого програмного забезпечення або інші умисні дії. Своєчасне виявлення таких аномалій за допомогою scikit-learn дає змогу фахівцям з кібербезпеки швидко реагувати та усувати загрози, покращуючи загальний рівень безпеки [4].

Бібліотеку **Scikit-learn** у Python можна використати для вдосконалення API шляхом впровадження механізмів машинного навчання. Така система грунтується на тому що вона виявляє загрозу, потім відбувається запуск повідомлення, який зазначає про те, що загроза була визначена у певному пакеті даних і в результаті відбувається автоматична реакція на неї.

Використання TensorFlow та Scikit-learn має важливе значення у навчанні майбутніх фахівців кібербезпеки. Scikit-learn загалом розроблений для новачків тому з нього вивчення машинного навчання і варто починати. Це не настільки потужна бібліотека, але вона проста у застосуванні, допомогає вирішити багато завдань на простих рівнях, та сприяє формуванню розуміння процесу розбору та обробки інформації.

Натомість TensorFlow вже більш потужна бібліотека, яка застосовується для побудови складних нейронних мереж, та формує у студентів глибокі знання машинного навчання та нейромереж для виявлення шкідливих програмних засобів [5, с.246].

Інтеграція цих бібліотек у навчальний процес дає змогу практично реалізувати найпростіші приклади моделей для виявлення фішингових листів, нейронних мереж для знаходження шкідливого програмного забезпечення. Так здобувачі освіти активно залучені у навчальний процес, вони виступають розробниками систем безпеки і розвивають критичне та аналітичне мислення

Список використаних джерел та літератури

1. API Documentation URL: https://www.tensorflow.org/api_docs

2. Глинчук Л. Я. Засоби мови програмування Python для вирішення задач кібербезпеки та приклади їх використання. *Волинський національний університет імені Лесі Українки.* Луцьк.

3. Замрій І., Шахматов І. Підвищення безпеки вебзастосунків з допомогою інноваційних патернів інтеграції штучного інтелекту. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості.* 2024. № 1 (27). С. 67-80.

4. Documentation of scikit-learn 0.21.3 URL: https://scikit-learn.org/0.21/documentation.html

5. Стаценко Д. В. та ін. Дослідження програм на основі штучного інтелекту в якості комп'ютерних засобів захисту інформації. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки.* 2023. Т. 34 (73), № 5. С. 244–249. URL: https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2023/5_2023/38.pdf

УДК 004:159.9

Мірошниченко Інга,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту авіаційної діяльності,
Українська державна льотна академія,
м. Кропивницький, Україна

ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ У ПСИХОЛОГІЇ

Сучасна психологія активно інтегрує інформаційні технології для навчання, досліджень, діагностики та терапії. Інформаційні системи та технології відкривають нові горизонти для психології, дозволяючи фахівцям більш ефективно виконувати свої функції.

Використання цифрових рішень сприяє підвищенню ефективності психологічної допомоги, автоматизації процесів і покращенню доступу до психологічних послуг, змінюючи традиційний підхід до психологічної допомоги та роблячи її більш ефективною і доступною [1].

Застосування сучасних інформаційних технологій відкриває нові можливості для психологів, які практикують, це дозволяє підняти їх професійну майстерність на новий рівень у різних сферах діяльності [2]. Інтернет-платформи та мобільні додатки дозволяють психологам проводити консультації та психотерапевтичні сеанси на відстані, що відкриває можливості для роботи з пацієнтами, які мають обмежений доступ до традиційних послуг через географічне розташування або інші обмеження. Такі віртуальні консультації дозволяють психологам підтримувати зв'язок з пацієнтами в будь-який час та з будь-якої точки світу, що дозволяє не лише значно покращити якість надання послуг, а й зробити психологічну допомогу доступнішою та інклюзивнішою для різних груп населення.

Впровадження новітніх технологій також сприяє безперервному професійному розвитку психологів, даючи їм доступ до нових інструментів, знань і методів, що дозволяють бути більш ефективними у своїй роботі [3].

Отже, цифрові технології значно трансформують сучасну психологію, відкриваючи нові можливості для покращення надання психологічних послуг, автоматизації процесів та підвищення доступності для широкого кола осіб. Хоча

інформаційні системи та технології відкривають нові перспективи в психології, їх ефективне використання потребує вирішення низки викликів, а саме:

- етичні проблеми, які пов’язані із загрозами витоку конфіденційної інформації; використання великих даних та алгоритмів штучного інтелекту без згоди користувачів; можливість заміни традиційної психотерапії цифровими рішеннями без належної наукової перевірки;
- правові проблеми, що пов’язані з відсутністю чітких правових норм і стандартів для ліцензування і регулювання використання цифрових платформ в психології; настання правової відповідальності за точність і правильність результатів, отриманих через інформаційні системи; проблеми інтелектуальної власності при використанні інноваційних технологій в психології;
- технічні проблеми, що пов’язані з якістю та надійністю цифрових психологічних інструментів; уразливістю психологічних платформ до хакерських атак; можливістю маніпуляцій психологічними тестами або результатами досліджень;
- соціальні проблеми, які відбивають недостатню готовність суспільства до використання цифрових методів у психології; низький рівень цифрової грамотності серед частини населення та фахівців-психологів.

Отже, інтеграція інформаційних технологій у психологію сприяє не лише оптимізації професійної діяльності, а й відкриває нові перспективи для розвитку науки та практики. Це дозволяє психологам працювати з більш широкою аудиторією, створювати персоналізовані програми допомоги, швидко отримувати й обробляти результати досліджень, а також робити психологічні послуги більш доступними та ефективними у сучасному суспільстві.

Головними пріоритетами подолання викликів, що виникають в психології в умовах швидкого розвитку технологій, мають стати: забезпечення конфіденційності даних; підвищення цифрової грамотності фахівців з психології; дотримання правових норм, включаючи забезпечення відповідальності за цифрову психологічну діагностику та терапію; валідація цифрових методів та адаптація суспільства до нових технологій у сфері ментального здоров'я.

Таким чином, можна зробити висновки, що використання інформаційних технологій у психології відкриває нові можливості для досліджень, терапії та самодопомоги. Завдяки цифровим інструментам психологічні послуги стають доступнішими, а методи діагностики - більш точними. Однак для ефективного впровадження цифрових технологій необхідно розв'язувати питання етики, конфіденційності та професійної підготовки фахівців.

Список використаних джерел та літератури

1. Виноградна О.В. Особливості використання новітніх інформаційних технологій в психологічному консультуванні. *Психологічний журнал*, 1(2).2015. С. 16–23. URL: https://apsijournal.com/index.php/psyjournal/article/view/232/158 (дата звернення: 05.09.2025).

2. Вінтюк Ю.В. Розробка навчального курсу «Інформаційні технології у психології» для підготовки фахових психологів. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки».* Випуск № 4. 2020. С. 47-56. URL: https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/4032/4281 (дата звернення: 05.09.2025).

3. Мірошниченко І.С. Роль цифрових технологій у розвитку м'яких навичок здобувачів освіти. *Сучасні стратегії сталого розвитку держави та суспільства: наукові горизонти та перспективи: збірник матеріалів ІІ-ї науково-практичної конференції за міжнародною участю*. Хмельницький: ХНТУ, 2025. Том 2. С. 432-434. URL: https://kntu.net.ua/ukr/content/download/121071/677305/file/ЗБІРНИК%20-%20Том%202%20(Секції%202-7).pdf (дата звернення: 05.09.2025).

УДК 004.9:004.946

Міська Єгор,
асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський Державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ФІЗИЧНІ РУШІЇ У РЕПЛІКОВАНИХ ІГРОВИХ СИМУЛЯЦІЯХ: УКРАЇНСЬКИЙ КОНТЕКСТ

Актуальність. Фізичні рушії є невід'ємною складовою сучасних ігрових систем, що забезпечують реалістичну симуляцію взаємодії об'єктів. Під цим поняттям розуміють програмний модуль, що відповідає за моделювання гравітації, виявлення зіткнень та симуляцію динаміки руху [2, 4]. Особливої складності це завдання набуває у реплікованих (мережевих) ігрових симуляціях, де постає проблема синхронізації фізичних обрахунків між клієнтами та сервером для забезпечення узгодженого стану ігрового світу [3].

Незважаючи на стрімкий розвиток світової індустрії розробки ігор та відповідних академічних досліджень, внесок української наукової спільноти у цю вузькоспеціалізовану сферу залишається малодослідженим. Хоча окремі праці торкаються загальних аспектів ігрових рушіїв [4, 5] або базових фізичних симуляцій [7]. Тим не менш, комплексний аналіз стану досліджень саме

програмної реалізації фізики взаємодії у мережевих ігрових системах в Україні фактично відсутній. Це створює наукову прогалину між потребами індустрії та наявними академічними розробками.

Отже **метою** статті є аналіз досліджень з теми фізичних рушіїв у контексті реплікованих ігрових симуляцій в українському науковому дискурсі.

Виклад основного матеріалу. Архітектура сучасного ігрового рушія зазвичай є модульною, поєднуючи підсистеми рендерингу, аудіо, мережевої взаємодії, штучного інтелекту та симуляції фізики [1, 6]. Українські дослідники, аналізуючи ці архітектури, наголошують на важливості модульності та масштабованості. Так, Бернатович А. О. пропонує модульний фізичний рушій, поєднуючи три концепції: сам фізичний рушій (з розділенням на функціональні етапи), конвеєр фізики та шаблон ECS (Entity Component System) [1]. Цей підхід дає змогу адаптувати рушій під різні потреби розробників і вчених, полегшуючи налаштування симуляції під конкретні сценарії. Подібні ідеї впроваджуються і в існуючих рушіях. Наприклад, в Unreal Engine для багатокористувацьких ігор інтегровано окремі компоненти мережевої фізики з можливістю включення режимів *Predictive Interpolation* та *Resimulation* [2].

В Україні проведено низку досліджень, пов’язаних із ігровими рушіями та фізичною симуляцією. Стрига Д.М. у своїй магістерській роботі описує складові рушіїв та зазначає, що рушій фізики – це окремий модуль для обробки гравітації, зіткнень і руху об’єктів [4]. Вовк Л. В. і Недавній Д. Є. аналізують існуючі ігрові рушії і підкреслюють основну роль фізичного рушія в іграх [2]. Особливу зацікавленість становить концепція створення власного рушія на основі фізичних процесів – для більш реалістичного моделювання тверді тіла, рідини та інші ефекти обробляються новими алгоритмами колізій і динаміки.

У роботі [3] аналізувлися методи синхронізації фізичних обчислень у мультиплеєрних ігрових системах для модуля Chaos (компонент рушія Unreal Engine). Виявлено, що основна задача – усунути розбіжності станів об’єктів через мережеві затримки та недетермінованість симуляцій. Зокрема, були проаналізовані режими реплікації **Predictive Interpolation** та **Resimulation**: перший забезпечує миттєву локальну реакцію з подальшою серверною корекцією, а другий - вищу точність через відкат симуляції (проте з більшими витратами обчислювальних ресурсів - ЦП та пам’яті)[3].

В Україні спостерігається низка схожих робіт, здебільшого прикладного характеру. Наприклад, при дослідженні розподіленої фізичної симуляції з Bullet Physics у складі комп’ютерного кластеру були згадані популярні рушії: Nvidia PhysX, BulletPhysics, Havok, Box2D [7]. У цьому контексті Bullet був обраний як оптимальний (завдяки відкритому вихідному коду, повній документації та

вільній ліцензії) [7]. Також варто відзначити зацікавленість студентів бакалаврату та магістратури основними рушіями для створення ігор. Наприклад, зазначається, що **Unreal Engine** дозволяє створювати ігри з «графікою високої якості та реалістичною фізикою» [5]. Водночас в освітньому контексті розробки ігор відзначено, що рушій **Godot** «має вбудовану фізичну систему, яка дозволяє реалістично симулювати рухи об'єктів, включаючи колізії, гравітацію та інші фізичні властивості» [4]. Крім того, профільні огляди української індустрії підкреслюють: знання фізики ігор та математики відіграють **суттєву роль у забезпеченні реалістичності та продуктивності** ігор [8]. Проте відзначимо, що наукові публікації з цієї тематики майже відсутні у порівнянні з англомовними джерелами. Закордоном, багато праць описують роль фізики як «серця» сучасного ігрового рушія [9], тоді як в Україні таких статей вкрай мало.

Висновки. Проведений аналіз показує, що український науковий простір у сфері реплікованих ігрових симуляцій та рушіїв фізики практично не розвинений. Існують лише поодинокі праці, переважно у вигляді кваліфікаційних робіт студентів. Це явно контрастує із закордонною науковою літературою, де фізика ігор вважається основною складовою сучасного рушія. Водночас вітчизняні індустріальні огляди визнають критичну важливість цих знань. Відзначимо також значний розрив між українськими дослідженнями та світовими тенденціями. Подальші дослідження стосуватимуться більш детального вивчення питання розвитку модулів програм для симуляції фізичної взаємодії.

Список використаних джерел та літератури

1. Бернатович А. О., Стеценко І. В. Модульний фізичний рушій. НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського". 2024. С. 3. URL:https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/52a4bb31-84d4-40e0-9c72-25c31a8aa76a/content#:~:text=%D0%90%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F,ECS

2. Вовк Л. В., Недавній Д. Є. Фізика в іграх. Створення ігрового двигуна на основі фізичних процесів. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2023. Т. 6, № 1. С. 107–120. DOI: https://doi.org/10.31866/2617-796X.6.1.2023.283971

3. Міська Є. В. Методи синхронізації фізичних обчислень із використанням рушія Chaos у багатокористувацьких ігрових системах. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. № 8(49). С. 1578–1588. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-8(49)-1578-1588

4. Стрига Д. М. *Дослідження використання ігрових рушіїв для створення 2д платформеру* : пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи (другий

(магістерський) рівень) кер. А. Г. Руткас ; Харківський національний університет радіоелектроніки. Харків, 2023. URL: https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/fab58127-71f5-4b0c-9f9a-13ce22bbed86/content

5. Ткач Д. І. *Ігровий застосунок на основі рушія Unreal Engine* : кваліфікаційна робота бакалавра кер. С. Ю. Боровльова ; Чорноморський національний університет імені Петра Могили. Миколаїв, 2023. URL: https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2888/1/%D0%A2%D0%BA%D0%B0%D1%87%20%D0%9A%D0%A0%D0%91.pdf

6. Яснов А. С. *Система обробки великої кількості об'єктів для комп'ютерних ігор* : дипломний проект на здобуття ступеня бакалавра кер. О. В. Русанова ; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Кафедра обчислювальної техніки. Київ, 2021. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/0b4c9ab0-fee8-4be5-ba4a-b563889d017e/content

7. Beznosyk, O., Syrotiuk, O. (2023). Usage of a computer cluster for physics simulations using Bullet engine and OpenCL. Technology Audit and Production Reserves, 4 (2 (72)), 6–9. doi: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.285543

8. Crudu, A., MoldStud Research Team. The Rise of Mobile Game Development in Ukraine – Key Skills and Emerging Trends. MoldStud. 3 June 2025. URL: https://moldstud.com/articles/p-the-rise-of-mobile-game-development-in-ukraine-key-skills-and-emerging-trends#:~:text=Knowledge%20of%20game%20physics%20and,listings%20highlighting%20these%20skills%20as (дата звернення: 02.11.2025)

9. Hagedoorn H. Intel Larrabee whitepaper discusses Physics. Guru3D. 2009. URL: https://www.guru3d.com/story/intel-larrabee-whitepaper-discusses-physics/#:~:text=Intel%3A%20Game%20physics%20is%20at,algorithms%20and%20also%20larger%20datasets (дата звернення: 03.11.2025)

УДК 37.02:004.34

Мосійчук Ярослав,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Усата Олена,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПОРІВНЯННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ

Швидкий розвиток інформаційних технологій суттєво вплинув на способи створення та використання 3D-моделей. Хмарні сервіси відкрили можливість працювати зі складними моделями без потреби у потужному обладнанні, забезпечують доступ із будь-якого пристрою, спрощують командну співпрацю та управління версіями. Це особливо важливо в умовах дистанційного та змішаного навчання, коли школярі й студенти можуть виконувати 3D-проєкти без необхідності встановлення спеціалізованого ПЗ. Також хмарні платформи активно інтегруються у професійні робочі процеси, особливо в інженерії, дизайні та IT. Отже, порівняння сучасних хмарних сервісів для створення 3D-моделей є актуальним для вибору оптимального інструменту як для освіти, так і для практичних задач.

Тема хмарних сервісів для 3D-моделювання вже привертала увагу науковців і практиків, проте більшість публікацій зосереджені на технічних можливостях окремих платформ або на загальних підходах до використання хмар обчислень у CAD/CAM-системах. Менше уваги приділено порівняльному аналізу онлайн-3D-інструментів, які застосовуються в освіті та творчій діяльності. Тому на сьогодні існує потреба в систематизації наявних рішень, оцінці їхньої функціональності, доступності, зручності та придатності для різних груп користувачів.

Мета статті – полягає в аналізі та порівнянні сучасних хмарних сервісів, що застосовуються для створення 3D-моделей, визначенні їхніх функціональних можливостей, переваг і обмежень, а також окресленні перспектив їх використання в освітньому процесі та практичній діяльності.

Хмарні сервіси для створення 3D-моделей стрімко розвиваються завдяки зростанню потреб у віддаленій співпраці, високопродуктивних обчисленнях та швидкому обміну цифровими активами. Сьогодні на ринку існує кілька ключових платформ, кожна з яких орієнтована на певні задачі – від інженерного

моделювання до анімації, архітектурних проєктів та створення цифрових двійників.

На ринку домінують кілька типів рішень:

- CAD/CAE-платформи (Autodesk Fusion 360),
- архітектурні платформи (SketchUp + Trimble Connect),
- платформи обміну та візуалізації 3D-контенту (Sketchfab),
- індустріальні екосистеми для цифрових двійників (NVIDIA Omniverse),
- хмарні рендер-ферми.

Одним із найпоширеніших рішень є Autodesk Fusion 360 – хмарний CAD/CAM/CAE інструмент, який підтримує параметричне моделювання, генеративний дизайн та інтегроване керування версіями. Завдяки повністю хмарній архітектурі Fusion 360 забезпечує спільну роботу в режимі реального часу, що робить його ефективним для інженерних, виробничих та проектувальних команд.

У сфері архітектури та будівництва широко застосовується SketchUp з платформою Trimble Connect, яка забезпечує хмарне зберігання, візуалізацію, сумісну роботу й легку взаємодію з BIM-процесами. SketchUp орієнтований на швидке створення концептуальних моделей та наочних презентацій для клієнтів.

Для створення, публікації та поширення 3D-асетів одним із ключових веб-сервісів є Sketchfab. Він дозволяє зберігати моделі в браузері, надає інтерактивний переглядач і підтримує інтеграції з ігровими та графічними рушіями. Платформа використовується як митцями, так й ігровими студіями. \

Особливе місце займає NVIDIA Omniverse – сучасна екосистема для інтеграції 3D-потоків у різних програмах через формат OpenUSD. Omniverse підтримує колаборацію в реальному часі, рендеринг RTX, симуляції та побудову цифрових двійників, що робить його ключовим інструментом для промислових підприємств, автомобільної, медичної, інженерної та будівельної галузей.

Ще однією важливою групою хмарних рішень є сервіси хмарного рендерингу (AWS Thinkbox, Chaos Cloud, RebusFarm та ін.). Вони надають доступ до масштабованих обчислювальних потужностей, що дозволяє студіям та фрилансерам створювати високоякісні візуалізації без локальних GPU-станцій. Такі сервіси підтримують Maya, Blender, Cinema 4D, 3Ds Max та інші професійні інструменти. Порівняльний аналіз показує, що хмарні системи відрізняються за ступенем інтеграції, вартістю, продуктивністю та цільовими користувачами. Хмарні CAD-платформи найбільш ефективні для інженерних задач, сервіси реального часу – для колаборації та симуляцій, а рендер-фірми – для проєктів з високими вимогами до якості зображення.

Хмарні сервіси для створення та рендерингу 3D-моделей дають змогу швидко й ефективно виконувати складні графічні задачі без потреби у потужному обладнанні. Хмарні сервіси для створення 3D-моделей вже змінили індустрію – вони роблять потужні інструменти доступними широкому колу користувачів і дозволяють масштабувати проєкти швидше. Водночас для повсюдного й ефективного впровадження потрібно вирішити питання вартості, сумісності, безпеки та екологічності. Подальші дослідження будуть спрямовані на дослідження можливостей використання цих засобів у вивченні 3D-моделювання у закладах загальної середньої освіти та розробленні методичних матеріалів для такого курсу.

Список використаних джерел та літератури

1. Autodesk Fusion 360 – Official Website. URL: https://www.autodesk.com/products/fusion-360. (дата звернення: 05.11.2025).

2. Sketchfab – Official Website. URL: https://sketchfab.com. (дата звернення: 05.11.2025).

3. NVIDIA Omniverse – Official Website.URL: https://www.nvidia.com/en-us/omniverse/. (дата звернення: 05.11.2025).

4. AWS Thinkbox – Official Website. URL: https://www.awsthinkbox.com. (дата звернення: 05.11.2025).

5. Chaos Cloud Rendering – Official Website. URL: https://www.chaos.com/cloud. (дата звернення: 05.11.2025).

6. Trimble Connect – Official Website. URL: https://connect.trimble.com. (дата звернення: 05.11.2025).

7. OpenUSD (Universal Scene Description) – Pixar. URL: https://openusd.org. (дата звернення: 05.11.2025).

УДК 37.018.43:004(4)

Назаркін Олександр,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри машинобудування, транспорту і зварювання
ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
м. Харків, Україна
Подоляк Олег,
кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри машинобудування, транспорту і зварювання
ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
м. Харків, Україна

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ КОНТЕКСТ

Діджиталізація освіти охоплює використання цифрових інструментів, технологій і контенту для підтримки процесів викладання, навчання та оцінювання результатів. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) сприяють розвитку у здобувачів освіти компетентностей, необхідних для успішного функціонування в інформаційному суспільстві. Цифровізація створює умови для персоналізації навчання, розширює доступ за рахунок використання онлайн-курсів, інтерактивних платформ, віртуальних класів і мобільних застосунків, підвищує гнучкість, стійкість та інклюзивність систем освіти.

План дій ЄС щодо цифрової освіти (Digital Education Action Plan) на 2021–2027 рр. є політичною ініціативою ЄС, спрямованою на розвиток інновацій і мобільності, забезпечення рівного доступу здобувачів до якісного навчання, незалежно від соціального статусу чи місця проживання. План передбачає посилення співпраці на загальноєвропейському рівні з метою подолання наявних бар'єрів і максимального використання потенціалу ІКТ га всіх рівнях. План визначає два стратегічні пріоритети та 14 заходів для їх реалізації (табл. 1).

Таблиця 1

Стратегічні пріоритети й заходи Плану дій ЄС щодо цифрової освіти [2]

Стратегічний пріоритет	**Основні заходи**
Сприяння розвитку високопродуктивної	*Структурований діалог* – визначення спільних проблем і шляхів їх подолання через обмін досвідом і кращими практиками.

екосистеми цифрової освіти – створення умов, за яких усі заклади освіти в ЄС зможуть ефективно використовувати ІКТ у викладанні та навчанні	*Фактори успіху* — сприяння проведенню реформ, які забезпечують ефективне впровадження цифрових інновацій у сфері освіти. *Змішані підходи до навчання* (blended learning) – розвиток моделей високоякісної та інклюзивної освіти в школах. *Структура контенту цифрової освіти* – вирішення поточних викликів цифрової трансформації. *Підключення та цифрове обладнання* – забезпечення освітніх закладів високошвидкісним Інтернетом і цифровими пристроями. *Плани цифрової трансформації закладів освіти* – надання підтримки, ресурсів і методичних рекомендацій. *Етичні рекомендації щодо використання штучного інтелекту (ШІ)* – розроблення практичних порад щодо безпечного, етичного та ефективного застосування ШІ.
Підвищення рівня цифрових навичок і компетентностей для цифрової трансформації та забезпечення всіх громадян ЄС знаннями й навичками, необхідними для активної участі в цифровій економіці та суспільстві	*Керівні принципи з підвищення цифрової грамотності та боротьби з дезінформацією* – практичні рекомендації для педагогів щодо розвитку критичного мислення та медіаграмотності. *Оновлення Європейської рамки цифрової компетентності* (DigComp) – розширення її змісту за рахунок навичок, пов'язаних із використанням ШІ та аналізом даних. *Європейський сертифікат цифрових навичок* – створення уніфікованої системи сертифікації цифрових компетентностей. *Покращення надання цифрових навичок,* розширення можливостей для здобуття цифрових компетентностей через формальну, неформальну та інформальну освіту. *Вимірювання цифрових навичок* – розроблення механізму порівняння, аналізу та оцінювання рівня цифрової грамотності. *Стажування у сфері діджиталізації* — програми професійного розвитку та підвищення кваліфікації в галузі ІКТ. *Жінки в науці, технологіях, інженерії та математиці (STEM)* – розширення участі жінок у цих напрямах, розвиток цифрових навичок.

	Європейський центр цифрової освіти (European Digital Education Hub) – створення онлайн-спільноти для освітян, дослідників і політиків, зацікавлених у цифровій трансформації освіти.

План дій ЄС щодо цифрової освіти (2021–2027) є ключовим елементом у формуванні Європейського освітнього простору (European Education Area), він узгоджується з низкою ключових пріоритетів Єврокомісії у галузі діджиталізації.

Стратегічний напрям «Європа, готова до цифрової ери» (A Europe fit for the digital age) спрямований на забезпечення справедливого, безпечного та інноваційного цифрового середовища для громадян, бізнесу та державних інституцій [4]. Для досягнення цих цілей було ухвалено низку нормативно-правових документів, що формують сучасну цифрову архітектуру ЄС:

- Закон про цифрові послуги (Digital Services Act) та Закон про штучний інтелект (AI Act) – регулюють питання безпеки, прозорості та етичного використання ІКТ, забезпечуючи захист прав користувачів в Інтернеті;
- Закон про дані (Data Act) набув чинності у вересні 2025 р., він спрямований на унормування правил обміну даними між державним і приватним секторами, а також на зміцнення принципів кібербезпеки;
- Закон про управління даними (Data Governance Act) – посилює довіру до посередників даних і створює ефективні механізми обміну інформацією;
- Закон про кіберстійкість (Cyber Resilience Act) – встановлює високі стандарти кібербезпеки для всіх цифрових пристроїв на ринку ЄС;
- Закон ЄС про кіберсолідарність (Cyber Solidarity Act) – спрямований на посилення координації дій і підвищення готовності до реагування на загрози.

Зважаючи на актуальність розвитку цифрових компетентностей громадян в ЄС, особлива увага приділяється цьому напряму. У цьому контексті започатковано низку ініціатив, серед яких:

- Академія навичок кібербезпеки (Cybersecurity Skills Academy) – програма, що сприяє підготовці фахівців у сфері кіберзахисту;
- Платформа цифрових навичок і робочих місць (Digital Skills and Jobs Platform) – онлайн-ресурс, який підтримує розвиток цифрових навичок громадян, обмін досвідом і кращими практиками між державами ЄС;
- Європейська мережа центрів цифрових інновацій (European Digital Innovation Hubs) – близько 200 центрів у ЄС допомагають підприємствам, освітнім установам і державним органам у сфері діджиталізації.

Реалізація Плану дій щодо цифрової освіти відбувається в контексті більш широкої стратегії цифрової трансформації Європи, яка спрямована на створення інноваційної, безпечної та інклюзивної цифрової екосистеми. Відповідно до

зобов'язань Цифрового десятиліття, мета ЄС полягає в тому, щоб до 2030 року 80% населення віком 16-74 роки мали принаймні базові цифрові навички [1].

Єврокомісія розглядає діджиталізацію освіти (формальної, неформальної, інформальної) як один із фундаментальних напрямів розвитку Європейського освітнього простору. Це передбачає розбудову інфраструктури дистанційного навчання (підключення, платформи, ресурси), створення єдиного ринку освітніх даних для підтримки досліджень, аналітики та прогнозування освітніх тенденцій, визнання цифрових кваліфікацій і сертифікатів у межах усіх країн-членів ЄС, розвиток міжнародної співпраці в освіті й науці через цифрові інструменти і відкриті освітні ресурси [5].

Варто акцентувати, що План дій також безпосередньо пов'язаний із Програмою «Цифрова Європа» (Digital Europe Programme, DEP, 2021–2027), яка має на меті зміцнення цифрового суверенітету ЄС і забезпечення громадян, підприємств і державних органів доступом до новітніх ІКТ. У цьому контексті розвиваються 5 основних напрямів: високопродуктивні технології обчислення (High Performance Computing), штучний інтелект (Artificial Intelligence); кібербезпека (Cybersecurity), розширені цифрові навички (Advanced Digital Skills) та використання цифрових технологій у суспільстві та економіці. Зокрема, в межах компоненту Advanced Digital Skills фінансуються програми підготовки спеціалістів у сфері ІКТ, створення магістерських програм з ІКТ, розвиток мережі Digital Innovation Hubs, а також підтримка університетів та освітніх установ, які впроваджують цифрові інструменти навчання [3].

Отже, План дій щодо цифрової освіти, Європейський освітній простір і Програма «Цифрова Європа» формують єдину стратегічну триєдність цифрової трансформації освіти в ЄС. Це забезпечує комплексний підхід до розвитку цифрових компетентностей, модернізації освітньої інфраструктури та підвищення конкурентоспроможності людського капіталу Європи у глобальному цифровому середовищі.

Цифрова трансформація освіти є невід'ємною складовою європейської стратегії сталого розвитку, що спрямована на формування інноваційного, конкурентоспроможного та інклюзивного суспільства. Реалізація Плану дій ЄС щодо цифрової освіти забезпечує системний підхід до розвитку цифрових компетентностей, створення гнучких форматів навчання та зміцнення цифрової інфраструктури. Для України ця ініціатива відкриває можливості глибшої інтеграції до європейського освітнього простору, модернізації системи управління освітою, розбудови національної цифрової екосистеми та підвищення рівня цифрової грамотності громадян. Гармонізація української освітньої політики з пріоритетами ЄС сприятиме підвищенню

конкурентоспроможності людського капіталу, зміцненню спроможності держави до впровадження інновацій і створенню передумов для цифрової стійкості та безпеки освітнього середовища.

Список використаних джерел та літератури

1. Європейська Рада прийняла рекомендації щодо забезпечення успішної цифрової освіти та навчання. 20.12.2023. URL: https://eufordigital.eu/uk/european-council-adopts-recommendations-for-enabling-successful-digital-education-and-training/

2. Digital Education Action Plan 2021-2027. URL: https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions

3. Digital Europe Programme. European Commission. URL: https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/digital-europe-programme_en

4. European Commission. Strategy and policy. Priorities 2019-2024. A Europe fit for the digital age. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_en

5. European Education Area. Quality education and training for all. URL: https://education.ec.europa.eu/funding

УДК 371.11:371.2:005.332

Назарчук Юрій,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Новіцька Інеса,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри професійно-педагогічної, спеціальної освіти,
андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ КЕРІВНИКІВ У КОНТЕКСТІ РЕФОРМИ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ

Реформування системи загальної середньої освіти в Україні, що здійснюється в межах Концепції «Нова українська школа», актуалізує переосмислення ролі керівника закладу освіти як ключового суб'єкта управління освітніми змінами. Важливою складовою успішного впровадження цієї реформи є управлінський

потенціал керівників закладів освіти, оскільки вони виступають головними агентами змін, координуючи навчально-виховний процес, розвиток педагогічного колективу та взаємодію з громадою. Крім того, в умовах упровадження компетентнісного підходу, педагогіки партнерства, академічної свободи та автономії закладів освіти суттєво зростають вимоги до управлінських якостей керівників, їхньої здатності стратегічно мислити, приймати ефективні управлінські рішення та забезпечувати сталий розвиток шкільної спільноти.

Сучасний керівник закладу загальної середньої освіти має діяти в умовах постійної невизначеності, швидких соціальних і нормативних змін, цифровізації освітнього середовища, а також додаткових викликів, зумовлених воєнним станом. Враховуючи все це, саме рівень управлінського потенціалу керівника визначає успішність реалізації ідей НУШ, здатність закладу освіти адаптуватися до змін і забезпечувати якісні освітні результати [1].

Проблема управлінського потенціалу керівників закладів освіти перебуває у фокусі уваги сучасних українських і зарубіжних дослідників. Так, у наукових працях Клокар Н., Даниленко Л., Маслов В. та ін. обґрунтовується значення управлінських компетентностей директора як умови ефективного функціонування школи в умовах реформування освіти/. Вони наголошують на необхідності переходу від адміністративно-командної моделі управління до лідерської, орієнтованої на розвиток людського потенціалу та партнерську взаємодію [2].

Ряд досліджень присвячені проблемам підготовки керівників до впровадження інновацій та управління педагогічними змінами в умовах НУШ. Зокрема, Проценко І. акцентує увагу на ролі керівника у забезпеченні професійної адаптації педагогів до нових освітніх стандартів, Онаць О. аналізує управлінські механізми реалізації освітньої автономії. Водночас у дослідженнях Калініної Л., Сорочан Т. розглядається управлінський потенціал як інтегративна характеристика, що поєднує професійні знання, управлінські вміння та особистісні якості керівника [7].

Аналіз сучасного стану розвитку управлінського потенціалу керівників підтверджує актуальність дослідження цього феномену як ключового чинника адаптації шкіл до змін [4].

Управлінський потенціал керівників в системі НУШ є багаторівневою конструкцією, що забезпечує лідерські якості (стратегічне бачення, мотивація та емпатія), операційні навички (планування ресурсів, моніторинг KPI та ризик-менеджмент) та адаптивність до змін, включаючи впровадження цифрової платформи на кшталт "Електронного журналу" чи LMS Moodle. Основні виклики реформи включають дефіцитне фінансування (зменшення субвенцій на 15–20%

у регіонах через воєнний бюджет), опір колективу до нововведення (результат опитувань показують 40% педагогів скептичними до змін) та бюрократичні бар'єри, що гальмують трансформацію шкіл у компетентнісні заклади. Одночасно є можливість взяти участь в державних тренінгах від закладів післядипломної педагогічної освіти, децентралізованому фінансуванні через громади та міжнародних проектах (USAID, ЄС), які дозволяють місцеві ініціативи з розвитку лідерства. Практичні моделі перфоманс-менеджменту пропонують інструменти самооцінки та командної рефлексії для подолання цих бар'єрів. (шкали Лайкерта для компетентностей), командної рефлексії та коучингу для подолання бар'єрів [5; 8].

Є низка досліджень, які розглядають управлінські механізми реалізації ідей НУШ та вплив трансформаційних процесів на розвиток управлінської ролі директора. Крім того, окремі праці висвітлюють розвиток лідерського потенціалу педагогічних працівників у контексті професійної взаємодії університетів і закладів освіти, що дає можливості вирішувати проблеми формування управлінської компетентності [3].

Разом із тим, попри наявність значної кількості наукових публікацій, проблема управлінського потенціалу керівників у контексті саме реформи НУШ потребує подальшого комплексного аналізу, з урахуванням сучасних викликів, зокрема цифровізації освіти, децентралізації управління та кризових умов функціонування закладів освіти.

Управлінський потенціал керівника включає сукупність знань, навичок і особистісних якостей, що дозволяють ефективно організовувати діяльність закладу освіти, адаптувати його до зовнішніх змін та досягати визначених результатів. Саме управлінські здібності директора стали центральним елементом модернізації шкільної освіти в Україні, оскільки на них покладається реалізація автономії закладів, зокрема кадрової, фінансової та академічної [3].

Управлінський потенціал керівника закладу загальної середньої освіти доцільно розглядати як інтегративну характеристику особистості, що включає сукупність професійних знань, управлінських умінь, ціннісних орієнтацій, лідерських якостей та мотивації до розвитку. У контексті реформи НУШ управлінський потенціал набуває стратегічного значення, оскільки саме від нього залежить здатність керівника ініціювати та підтримувати освітні зміни.

Згідно з концептуальними положеннями НУШ, керівник має бути не лише адміністратором, але й лідером змін, здатним формувати інклюзивну культуру, сприяти професійному розвитку вчителів та створювати умови для реалізації інноваційних педагогічних практик [6].

Підготовка керівників до ролі лідера трансформаційного процесу включає різні форми навчання, серед яких професійні тренінги, післядипломна, формальна та інформальна освіта, що стимулює розвиток ключових управлінських компетентностей [7].

Однією з ключових складових управлінського потенціалу є лідерська компетентність керівника, яка проявляється у здатності формувати спільне бачення розвитку закладу освіти, мотивувати педагогічний колектив до інноваційної діяльності та забезпечувати ефективну комунікацію з усіма учасниками освітнього процесу. Умови НУШ вимагають від керівника переходу від ролі контролера до ролі фасилітатора змін і наставника для педагогів.

Важливим аспектом розвитку управлінського потенціалу є здатність керівника здійснювати стратегічне та проєктне управління, ефективно використовувати ресурси закладу освіти, впроваджувати цифрові технології управління та навчання. Особливої актуальності набуває розвиток управлінської гнучкості та стресостійкості керівників у кризових умовах, що дозволяє забезпечувати безперервність освітнього процесу та збереження психологічного благополуччя педагогічного колективу.

Таким чином, управлінський потенціал керівника в умовах НУШ виступає не лише ресурсом управління, а й чинником сталого розвитку закладу загальної середньої освіти.

Управлінський потенціал керівників закладів освіти є ключовим фактором успішної реалізації реформи Нової української школи. Системний розвиток цього потенціалу сприятиме якісному впровадженню освітніх змін, підвищенню ефективності управлінських рішень і створенню оптимальних умов для розвитку педагогічних колективів. У перспективі доцільно створити модель підтримки керівників, що враховує сучасні виклики, включаючи автономію шкіл, професійне зростання управлінців, вплив соціальних та безпекових умов, а також інтеграцію міжнародного досвіду з управління освітніми змінами. Для цього необхідні подальші теоретичні та емпіричні дослідження, спрямовані на уточнення механізмів розвитку управлінського потенціалу в контексті масштабних освітніх реформ.

Список використаних джерел та літератури

1. Денисюк О. Я., Титаренко Н. В. Освітні індикатори як інструмент визначення ефективності управлінських рішень з упровадження академічної автономії в базовій школі. Управляння освітою. 2024, № 4 (30). С.22-29

2. Клокар Н.І. Управління освітніми програмами як складова професійних компетентностей директора школи. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/717702/1/%D0%A3%D0%9F%D0%A0%D0%90%D

0%92%D0%9B%20%D0%9E%D0%A1%D0%92%D0%86%D0%A2%D0%9D%D0%86%D0%9C%D0%98%20%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%93%D0%A0%D0%90%D0%9C%D0%90%D0%9C%D0%98____.pdf?utm_source

3. Куриш Н. Актуальні управлінські механізми реалізації ідей концепції «Нова українська школа». *Освіта. Інноватика. Практика*. 2023. Вип. *11*(7). С. 52-57. https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i7-007

4. Лєвцов В., Кубіцький С. Сучасний стан розвитку управлінського потенціалу керівника закладу загальної середньої освіти. *Матеріали конференцій МЦНД*. 2025. С. 127–135.

5. Нагорна Н.С. Розвиток управлінського потенціалу керівника в умовах реформування освіти. Наукові записки молодих учених. 2024, Вип.13. URL: https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/2134/2179

6. Параценко Л. Освітній лідер як каталізатор інклюзивної шкільної культури. *Pedagogy and Education Management Review*. 2025. Вип. (1(19), С. 42–48. https://doi.org/10.36690/2733-2039-2025-1-42-48

7. Проценко І. Підготовка керівників шкіл до управління професійною адаптацією вчителів нової української школи. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2021. С. 79-90. https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-59-79-90

8. Тимошко Г.М. Теоретичні підходи до перфоманс –самоменеджменту керівника нової української школи. Теорія та методика управління освітою: Електронний фаховий журнал. 2019. Т. 1. (22).

УДК 004:37.011.2]-057.4.

Новицька Тетяна,
науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Чижмотря Олексій,
молодший науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
м. Київ, Україна

МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ DOI CROSSREF

Сучасний етап розвитку галузі освіти та науки, який часто характеризують як перехід до Відкритої Науки (Open Science), суттєво підвищив вимоги до

цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників [1]. Ефективна участь у міжнародному науковому просторі неможлива без впевнених навичок роботи з цифровими інструментами, відкритими архівами, системами ідентифікації та веборієнтованими метриками. Серед цих інструментів ключову роль відіграють системи постійних ідентифікаторів, зокрема, Digital Object Identifier (DOI), що забезпечує стійке посилання та цитування наукових ресурсів та її спеціалізований компонент для наукової літератури – CrossRef (*https://www.crossref.org/).*

Система CrossRef як одна з найбільших міжнародних асоціацій, що надає сервіс присвоєння DOI, стала фактичним стандартом для наукових публікацій. Вміння користуватися її можливостями – від пошуку та верифікації джерел до правильного оформлення власних публікацій для реєстрації в системі – є важливим компонентом цифрової компетентності, що безпосередньо впливає на видимість, доступність та цитованість результатів досліджень, а отже, і на інтеграцію вітчизняної науки у світовий контекст.

Однак, як свідчать дослідження, рівень обізнаності та практичного застосування системи DOI CrossRef серед науковців і викладачів університетів в Україні залишається недостатнім. Це призводить до таких проблем, як втрата наукових цитувань, низька міжнародна видимість, складнощі у верифікації джерел та неефективне управління власними науковими профілями. Існуючі програми підвищення кваліфікації часто не акцентують уваги на практичних аспектах роботи з такими спеціалізованими інформаційними системами. Це обумовлює необхідність розробки цілеспрямованої методики, яка б системно формувала відповідні вміння та навички.

Актуальність даної роботи зумовлена нагальною потребою у системному підвищенні цифрової компетентності науковців щодо використання сучасних бібліометричних інструментів. Незважаючи на важливість DOI, багато фахівців в Україні мають лише фрагментарні уявлення про його функціонал та переваги. Запропонований спецкурс покликаний усунути цей розрив. В умовах глобалізації наукової комунікації та інтенсивної цифровізації, система Crossref не лише присвоює ідентифікатори, але й забезпечує зв’язок метаданих між видавцями, бібліотеками та наукометричними базами.

Мета публікації – описати зміст, форми, методи, засоби розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням системи DOI CrossRef та очікувані результати відповідного спецкурсу.

Для науковців та педагогів цифрова компетентність у цій сфері включає вміння не лише використовувати DOI для пошуку, але й розуміти механізми його присвоєння, верифікації та інтеграції з іншими ідентифікаторами.

Для реалізації методики розроблено спецкурс «***Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням системи DOI CrossRef***» (Спецкурс), актуальність якого зумовлена необхідністю цілеспрямованого навчання українських науковців міжнародним стандартам, що безпосередньо впливає на цитованість їхніх праць та інтеграцію в світову наукову спільноту. *Спецкурс* розрахований на 36 годин (2 модулі по 18 годин кожний) і орієнтований на науковців та педагогів. Його мета – сформувати цілісну систему знань і практичних навичок роботи з системою DOI/CrossRef для ефективного представлення результатів досліджень у глобальному інформаційному просторі.

На рис. 1 подано методику розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням системи DOI CrossRef. ***Мета навчання:*** розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням системи DOI CrossRef. ***Цільова аудиторія навчання:*** наукові та науково-педагогічні працівники.

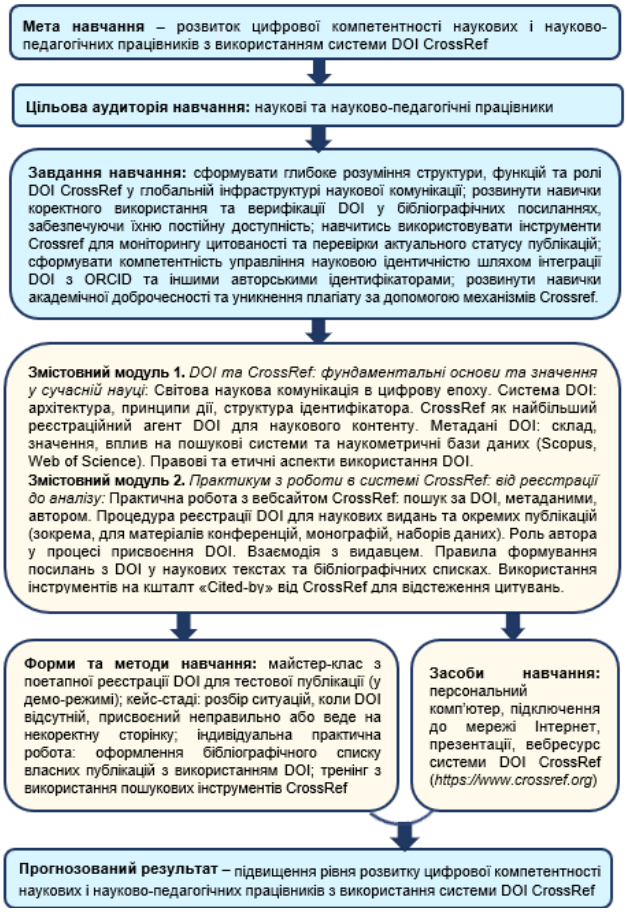


Рис. 1. Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням системи DOI CrossRef

Завдання: *сформувати* глибоке розуміння структури, функцій та ролі DOI CrossRef у глобальній інфраструктурі наукової комунікації; *розвинути* навички коректного використання та верифікації DOI у бібліографічних посиланнях,

забезпечуючи їхню постійну доступність; *навчитись* використовувати інструменти Crossref для моніторингу цитованості та перевірки актуального статусу публікацій; *сформувати* компетентність управління науковою ідентичністю шляхом інтеграції DOI з ORCID та іншими авторськими ідентифікаторами; *розвинути* навички академічної доброчесності та уникнення плагіату за допомогою механізмів Crossref.

Модуль 1. DOI та CrossRef: фундаментальні основи та значення у сучасній науці. Цей модуль охоплює такі теми: 1. Світова наукова комунікація в цифрову епоху. 2. Система DOI: архітектура, принципи дії, структура ідентифікатора. 3. CrossRef як найбільший реєстраційний агент DOI для наукового контенту. 4. Метадані DOI: склад, значення, вплив на пошукові системи та наукометричні бази даних (Scopus, Web of Science). 4. Правові та етичні аспекти використання DOI. ***Мета модуля:*** сформувати системні знання про роль та механізми роботи системи DOI та CrossRef у науковій комунікації.

Модуль 2. Практикум з роботи в системі CrossRef: від реєстрації до аналізу. Модуль містить теми: 1. Практична робота з CrossRef: пошук за DOI, метаданими, автором. 2. Реєстрація DOI для наукових видань та окремих публікацій. 3. Роль автора у процесі присвоєння DOI. Взаємодія з видавцем. 4. Правила формування посилань з DOI у наукових текстах та бібліографічних списках. 5. Використання інструментів на кшталт «Cited-by» від CrossRef для відстеження цитувань. ***Мета модуля:*** сформувати практичні навички отримання, використання та аналізу DOI для власних наукових публікацій.

Форми та методи навчання: *майстер-клас* з поетапної реєстрації DOI для тестової публікації; *кейс-стаді:* розбір ситуацій, коли DOI відсутній, присвоєний неправильно або веде на некоректну сторінку; *індивідуальна практична робота:* оформлення бібліографічного списку власних публікацій з використанням DOI; *тренінг* з використання пошукових інструментів CrossRef.

Засоби навчання: комп'ютерний клас з доступом до Інтернету., тестові облікові записи в системі CrossRef, шаблони метаданих для різних типів публікацій, онлайн-інструменти для перетворення бібліографічних записів.

Прогнозований результат Спецкурсу. Після успішного завершення Спецкурсу його учасники досягнуть наступних *результатів*: і*нтелектуальний рівень* (сформована цілісна система знань про інфраструктуру сучасної наукової комунікації, місце та роль у ній систем DOI/CrossRef); *практичний рівень* **(**здатність самостійно ідентифікувати, використовувати та аналізувати DOI для наукових цілей); *професійно-особистісний рівень (*підвищення індивідуальних та колективних наукометричних показників; розвиток цифрової культури; підвищення міжнародного визнання досліджень українських науковців та ін.).

Отже, представлена методика, що поєднує теоретичне осмислення ролі довічних ідентифікаторів у сучасній науці з практичним опануванням інструментів CrossRef, є ефективним механізмом для підвищення якості, відкритості та конкурентоспроможності наукових досліджень.

Запропонований спецкурс «Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням системи DOI CrossRef» є актуальною та практично-орієнтованою розробкою, що відповідає викликам сучасної науки. Його впровадження в систему підвищення кваліфікації наукових кадрів дозволить системно підвищити рівень їхньої цифрової компетентності, що безпосередньо вплине на якість наукової комунікації, видимість українських досліджень та їхню інтеграцію у світовий науковий простір. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення курсу за рахунок включення модулів, присвячених роботі з ORCID, науковими соціальними мережами та іншими інструментами Open Science.

Список використаних джерел та літератури

1. Новицька Т. Л., Іванова С. М., Кільченко А. В. Цифрова компетентність як необхідний складник професійної компетентності науково-педагогічних працівників. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти*: матеріали ІІ Всеукр. наук.-практ. конф., 19-20 черв. 2024 р. м. Київ. / Упорядник: Твердохліб І.А. Київ: Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. С. 32-35. URL: https://lib.iitta.gov.ua/736328/.

УДК 004.8

Носова Наталія,
провідний інженер,
ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України»,
м. Одеса, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУЦІ: ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ

Людство на протязі свого історичного розвитку завжди намагалось удосконалювати сферу свого існування, прилади праці та підвищувати рівень життя, задовольняючи свої зростаючі потреби відповідно вимогам часу.

У далекі часи первісних людей задовольняло використання камінних знарядь праці, потім вони удосконалювались і були винайдені більш продуктивні машини й прилади, які полегшували працю. Людський інтелект цінувався у всі часи, і зараз він є цінним ресурсом. А штучний інтелект, який створило людство постійно навчається і удосконалюється.

Життя не стоїть на місці і на сучасному етапі розвитку людства першочерговим стало запровадження електронних засобів, комп'ютерних систем та штучного інтелекту. Людство втупило у нову епоху, коли штучний інтелект з кожним днем все більше втручається у життя, а у деяких випадках передбачає та визначає перебіг подій.

За допомогою можливостей штучного інтелекту, над розробкою якого працювало багато видатних вчених сучасності, стало можливим накопичувати та обробляти великі масиви даних, розраховувати оптимальні варіанти прийняття рішень, автоматизувати виробничі процеси, управляти рухом повітряних та наземних транспортних засобів, контролювати різні важливі параметри космічного і земного характеру. З кожним роком штучний інтелект знаходить все більше розповсюдження у науці, освіті та побуті.

Цифрові технології проникли в усі сфери життя, змінили економічні та організаційні процеси, способи комунікацій між постачальниками і споживачами товарів і послуг [1]. Також широке розповсюдження отримали цифрові технології у вирішенні логістичних питань. Сьогодні майже кожне рішення приймається із застосуванням штучного інтелекту, він активно увійшов у сферу управління, навчання, наукову діяльність та ін.

Застосування штучного інтелекту у науці надало широких можливостей для проведення, практичного випробування та підтвердження різних передбачуваних гіпотез на наукових тверджень за допомогою відповідних алгоритмів, на що у попередній період на це витрачались роки.

Штучний інтелект активно інтегрується, щоб розширити та прискорити дослідження, допомагаючи вченим генерувати гіпотези, збирати та інтерпретувати великі набори даних та здобувати аналітичну інформацію, що неможливо в разі використання лише традиційних наукових методів [2]. Завдяки новим технологіям та алгоритмам, вчені отримали здатність обробляти величезні обсяги даних за короткий час та здійснювати глибокий аналіз безперервно зростаючої кількості наукової інформації [3].

Вчений-футурист Макс Тегмарк попереджає про ризики, пов'язані з розвитком комерційного штучного інтелекту та технологій із відкритим кодом. Він наголошує на важливості створення етичних і безпечних систем, щоб уникнути небезпек і використати потенціал на благо людства [4].

Баррат Дж. відзначає, що штучний інтелект як система, що має самосвідомість і перевершує інтелектуальний рівень людини, як лише усвідомить себе, буде готовий зробити багато для досягнення тих цілей, на які був запрограмований [5]. Штучний інтелект вирішує завдання у трильйони разів швидше людини і багато на чого здатний. Поступово він захопить владу на

планеті і тане управляти людством. І немає ніякої гарантії що він поступатиме чесно і не знищить людство замість обіцяної допомоги. Якщо люди самі винайшли й застосували ядерну зброю, знищивши велику кількість людей, виникає питання чи здатна на більш жорстке поводження технологія, яка у тисячі разів потужніша, якщо вона візьме за мету знищити людство. Тут йдеться про моральні якості штучного інтелекту, тому це питання стає головним і вкрай важливим. Тому під час створення штучного інтелекту на базі інформаційних систем необхідно чітко поставити питання про відношення штучного інтелекту до людини. Сьогодні штучний інтелект функціонує за програмами, створеними розробниками, але він активно розвивається. До того ж, штучний інтелект не відчуває спеки або холоду, не потребує їжі, не може співчувати та усвідомлювати наслідки своїх дій.

Джефрі Гінтон, вчений, який отримав у 2024 році Нобелевську премію за внесок у розвиток штучного інтелекту вважає, що «… темпи розвитку цієї технології перевершують очікування» [6]. Він стверджує, що штучний інтелект може сприяти знищенню людства з ймовірністю 10-20% у найближчі 30 років. Він також висловлює занепокоєння, що штучний інтелект можуть застосовувати для навмисного заподіяння шкоди.

Штучний інтелект прагне діяти у матеріальному світі, він постійно удосконалюється, розвивається й втручається у роботу людства, тому швидким способом досягти цієї мети є захопити контроль над важливими сферами, а саме за зв’язком, електрикою, паливом, постачанням, Інтернетом та ін. Тому штучний інтелект, як про це попереджав Стівен Хокінг являє собою загрозу більш сильну, ніж ядерна зброя, оскільки зупинити цей процес буде неможливо, особливо коли він досягне точки технологічної сингулярності (досягнення якої за прогнозами Рея Курцвейла може статися у 2045 році), що передбачає надзвичайно стрімкий розвиток, який перевершить розвиток людини і почне керувати всіма сферами життя, внаслідок чого людство втратить здатність керувати ним, що може спричинити хаос, конфлікти і призвести до непередбачуваних наслідків.

У науці подальше застосування штучного інтелекту також ставить під загрозу авторство, оскільки кожний винахід знаходить своє відображення у загальному доступі.

Всі вже усвідомили, що світ, в якому людство існувало раніше, вже не буде, він докорінно змінився. Людству доведеться жити у технократичному середовищі у оточені нових технологічних винаходів на базі штучного інтелекту, тому виникає необхідність тримати під контролем розвиток штучного інтелекту і зробити його безпечним для нинішнього і прийдешнього поколінь.

Список використаних джерел та літератури

1. Брюховецька Н.Ю., Черних О.В. Індустрія 4.0 та цифровізація економіки: можливості використання зарубіжного досвіду на промислових підприємствах України. Економіка промисловості. 2020. № 2. С. 116-132. http:/doi.org/10.15407/econindustry2020.02.116 URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=econpr_2020_2_7

2. Полоневич О.В., Морозова С.В., Аверічев І.М., Полоневич А.П. Використання штучного інтелекту в організації наукових досліджень. Зв'язок. № 3 2024. С. 3-6. DOI: 10.31673/2412-9070.2024.030306 URL: https://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2771/2664

3. Штучний інтелект у науковій публікаційній сфері. АкадемПростір. 27.04.2024. URL: https://www.akademprostir.com/l/shtuchnij-intelekt-u-naukovij-publikatsijnij-sferi/#:~:text

4. Танчак Х. 7 TED Talks про штучний інтелект і майбутнє. 06.12.2024. URL: https://hub.kyivstar.ua/articles/7-ted-talks-pro-shtuchnij-intelekt-i-majbutnye

5. Баррат Дж. Останній винахід людства. URL: https://kniga.biz.ua/pdf/5433-poslednee-izobretenie.pdf

6. Шевченко Л. Штучний інтелект знищить людство через 30 років? Прогнози нобелевського лауреата. URL: https://24tv.ua/ru/iskusstvennyj-intellekt-kakie-ugrozy-mozhet-li-unichtozhit-chelovechestvo-i-kogda-kak-ii-izmenit-mir-2025-24-kanal_n2724751

УДК 373.5.016:519.6:004

Панібратенко Андрій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Фонарюк Олена,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Сучасні цифрові технології відіграють важливу роль у підвищенні ефективності навчання алгебри та, зокрема, у формуванні глибокого розуміння

теми «Функції». Цей розділ шкільного курсу вимагає високого рівня наочності, динамічності й доступності, що забезпечується завдяки використанню комп'ютерних засобів та інтерактивних ресурсів. Методичні прийоми застосування цифрових інструментів дозволяють учням швидше встановлювати зв'язки між аналітичним, графічним і табличним поданням функціональних залежностей, розвивають аналітичне мислення та підтримують індивідуалізацію навчального процесу.

У працях українських дослідників (М. Жалдак, С. Семеріков, Т. Крамаренко, С. Шокалюк, Н. Морзе) наголошено на дидактичному потенціалі цифрових засобів, який проявляється у розвитку пізнавальної активності, підсиленні наочності, можливості моделювання математичних процесів та створенні умов для індивідуалізації й диференціації навчання [1; 2]. Особливо важливим у вивченні функцій є використання програмних ресурсів для побудови та аналізу графіків, оскільки вони забезпечують наочне поєднання аналітичного, табличного та графічного подання матеріалу.

Етап актуалізації знань

На початку уроку доцільно застосовувати мультимедійні презентації, інтерактивні вправи, вікторини та цифрові мікродані. Такі засоби дозволяють оперативно повторити ключові поняття, налаштувати учнів на сприйняття нового матеріалу та активізувати мислення. Короткі відеофрагменти або математичні диктанти на екрані підвищують темп уроку, економлять час та забезпечують зручну візуальну подачу матеріалу. Інтерактивні завдання сприяють розвитку концентрації уваги та дозволяють виявити прогалини у знаннях перед опрацюванням нового матеріалу.

Пояснення нового матеріалу

Це найбільш значущий етап для застосування комп'ютерних технологій. Ефективними є: динамічні моделі в GeoGebra, GRAN, Desmos; побудова графіків із можливістю змінювати параметри в реальному часі; цифрові симуляції та інтерактивні демонстрації.

Завдяки таким засобам учні можуть наочно спостерігати, як зміна коефіцієнтів впливає на форму параболи, як трансформується графік степеневої або логарифмічної функції, як знак похідної визначає характер зміни функції. Динамічність моделей дозволяє учням самостійно відкривати властивості функцій, формувати припущення та перевіряти їх, що розвиває аналітичне мислення й забезпечує глибше розуміння матеріалу.

Окрему увагу варто приділити використанню симуляцій реальних процесів, зокрема експоненційного зростання населення, змін економічних показників, природничих явищ тощо. Такі завдання формують міжпредметні зв'язки та

демонструють практичну значущість вивчення функцій [2].

Етап закріплення

Під час виконання практичних робіт учні можуть: будувати графіки різних типів функцій; створювати таблиці значень; порівнювати поведінку функцій за зміни параметрів; виконувати мінідослідження або проєкти з математичного моделювання.

Цифрові інструменти (GRAN, GeoGebra, Excel) допомагають організувати роботу в індивідуальному темпі, сприяють розвитку дослідницьких умінь та забезпечують реалізацію компетентнісного підходу, визначеного у працях сучасних дослідників методики навчання математики [1; 3].

Контроль та оцінювання

Комп'ютерні технології забезпечують новий рівень якості контролю знань. Доцільно використовувати Google Forms, LearningApps, ADTester, Test-W2 тощо. Ці ресурси надають миттєвий зворотний зв'язок, дозволяють аналізувати типові помилки та отримувати детальну статистику результатів. Адаптивні тести автоматично підбирають завдання відповідно до рівня підготовки учня, що сприяє диференційованому навчанню та гнучкому оцінюванню.

Методичні прийоми використання комп'ютерних технологій у навчанні теми «Функції» забезпечують модернізацію уроку алгебри та сприяють підвищенню ефективності навчального процесу. Застосування динамічних моделей, інтерактивних симуляцій, цифрових візуалізацій та адаптивних завдань підсилює наочність, робить опрацювання матеріалу більш доступним і сприяє глибшому розумінню функціональних залежностей.

Комп'ютерні технології розширюють можливості роботи з функціями, забезпечуючи доступ до інтерактивних інструментів для моделювання, аналізу та візуалізації математичних залежностей. Завдяки цьому навчання стає більш гнучким і практикоорієнтованим, а учні можуть працювати з реальними даними, виконувати дослідницькі завдання та створювати власні моделі.

Використання цифрових засобів сприяє розвитку ключових компетентностей, зокрема умінь працювати з інформацією, інтерпретувати графіки, аналізувати математичні ситуації, застосовувати моделювання для розв'язування практичних задач. Такі інструменти підсилюють логічне й аналітичне мислення, формують цифрову грамотність і підтримують активну пізнавальну діяльність учнів відповідно до вимог сучасних освітніх стандартів.

Таким чином, інтеграція комп'ютерних технологій у процес вивчення функцій робить навчання більш інтерактивним, мотивуючим і результативним, відповідає концепції Нової української школи та сприяє підвищенню якості математичної освіти.

Список використаних джерел та літератури

1. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. Вид. 2, перероб. і доп. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. 444 с. Режим доступу: http://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/0564/ (Дата перегляду: 29.10.2025).

2. Модернізація освіти в цифровому вимірі: монографія / за наук. ред. Н. Морзе, О. Буйницької. К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 300 с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/38542/1/N_Morze_O_Buinytska_MoPed_Monograph_FITU_NDL_IO.pdf (Дата перегляду: 02.11.2025).

3. Швець В. О. Змістова лінія «Функції» шкільного курсу математики та особливості її вивчення в середній школі. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*. 2024. № 2, с. 7-19. URL: https://doi.org/10.31652/3041-2277-2024-2-7-19 (Дата перегляду: 02.11.2025).

УДК 001.6:004.68

Панченко Максим,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету фізико-математичного
Жуковський Сергій,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ІНФОРМАТИКИ

Вступ. Одним із ключових чинників, що формують сучасні зміни в системі освіти, є стрімкий науково-технічний прогрес та його вплив на суспільні процеси. Розвиток інформаційних технологій зумовив появу широкого спектра освітніх комп'ютерних програм, створених на основі мультимедійних засобів, які об'єднують можливості кількох наукових і технологічних сфер. Використання таких інструментів у навчальному процесі відкриває перед освітою нові перспективи та дає змогу комплексно вирішувати актуальні завдання сучасної школи чи закладу середньої освіти.

Мета статті – теоретично обґрунтувати особливості використання мультимедійних технологій в навчальному процесі інформатики.

Виклад основного матеріалу. Термін «мультимедіа» походить від поєднання слів multi («багато») та media («засоби подання інформації»). У сучасному розумінні мультимедійні технології — це сукупність технічних і програмних засобів, що забезпечують створення, опрацювання, інтеграцію та подання інформації у різних формах: текстовій, графічній, звуковій, відео, анімаційній та інтерактивній.

Мультимедійні технології дозволяють поєднувати різні інформаційні канали, створюючи більш насичений та ефективний спосіб взаємодії користувача з інформацією. Вони підтримують високий рівень інтерактивності, що сприяє підвищенню зацікавленості й кращому засвоєнню матеріалу. У педагогічній практиці мультимедіа використовується як інструмент для формування наочності, моделювання процесів, організації самостійної та дослідницької діяльності. Варто підкреслити, що застосування мультимедійних засобів навчання підвищує рівень засвоєння матеріалу не лише під час дистанційного, а й під час очного навчання. Навчальний контент, доповнений якісними мультимедійними елементами, сприймається учнями легше й цікавіше, що сприяє кращому опануванню теми. Це зумовлено тим, що мультимедійні матеріали активізують різні органи чуття, що, у свою чергу, збільшує ефективність засвоєння інформації порівняно з традиційними методами. Крім того, використання мультимедійних технологій дозволяє скоротити час, необхідний для вивчення матеріалу, у середньому на 30%, а отримані знання зберігаються в пам’яті значно довше. Залучення комп’ютерної техніки та програмно-інформаційних ресурсів у навчання дозволяє:

– підвищити рівень інформаційної культури майбутніх фахівців і забезпечити доступ до глобальних інформаційних ресурсів;

– збільшити інформативність, інтерактивність та змістову насиченість навчального процесу.

Особливої уваги заслуговує опис унікальних можливостей інформаційних технологій, реалізація яких створює умови для інтенсифікації освітнього процесу та формування сучасних педагогічних методик, орієнтованих на розвиток особистості здобувача освіти. До таких можливостей належать:

– оперативний зворотний зв’язок між студентом і навчальною системою;

– наочна комп’ютерна візуалізація складної навчальної інформації;

– збереження та систематизація великих обсягів даних, зручність передачі та швидкий доступ до електронних ресурсів;

– автоматизація пошукової, обчислювальної й інформаційно-аналітичної діяльності;

– автоматизація методичного забезпечення, організаційного управління навчальним процесом і контролю результатів навчання.

Завдяки цим можливостям мультимедійні технології сприяють організації різноманітних форм навчальної діяльності, підвищують її ефективність та індивідуалізують процес здобуття знань. Такий підхід дає змогу формувати важливі компоненти інформаційної культури, без яких неможливо уявити підготовку сучасного фахівця.

Разом із тим упровадження мультимедійних технологій змінює роль викладача: вона потребує формування нових професійних умінь, розроблення адаптивних навчальних курсів та використання інтерактивних методів роботи. Якщо у традиційній моделі освіти центральним джерелом інформації виступає викладач, то в умовах інноваційного навчання активна роль переходить до студента, який стає співтворцем власної освітньої траєкторії.

Висновки. Мультимедійна педагогічна технологія виступає інтеграційною системою, що поєднує програмні та апаратно-технічні засоби, забезпечуючи гнучкі можливості їх застосування у навчальному середовищі. Вона формує єдиний простір для ефективної взаємодії процесуальних і особистісних аспектів навчання, сприяючи продуктивному засвоєнню, опрацюванню, передаванню та демонстрації навчальної інформації.

Список використаних джерел та літератури

1. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання : посібник / М. І. Жалдак та ін. ; за редакцією Ю. О. Жука. Київ : Педагогічна думка, 2012. 112 с.

2. Мазурок Т. Л., Богдан О. А. Методичні особливості адаптивного навчання опрацюванню мультимедійних об’єктів Матеріали шостої міжнародної конференції з адаптивних технологій управління навчанням ATL2020 (м. Одеса, 23–25 жовтня 2020). Одеса, 2020. с. 48.

3. Ганашок А. І. Інтерактивна дошка як засіб підвищення пізнавальної активності й ефективності навчання на уроках інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. Т. 51, Вип. 1. С. 21–35.

УДК 37.01

Пацан Олена,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
факультету інформаційних технологій
Науковий керівник: ***Базурін Віталій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем,
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯМ JAVASCRIPT ДЛЯ ОЦІНКИ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

Освітній процес в Україні, як і у багатьох інших країнах, зараз перебуває в стані глибокої трансформації та реформування, спрямованих на подолання недоліків традиційних дидактичних методів - лекцій і письмових завдань - які вже не відповідають вимогам і потребам сучасного суспільства.

Слабкі місця діяльності вищих навчальних закладів, передбачені концепцією Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 рр.,наведені нижче[1]: обмежений інтернет-доступ і нагальна потреба в модернізації ІТ-інфраструктури у навчальних закладах, лабораторіях та гуртожитках; недостатнє фінансування для придбання сучасного програмного забезпечення та підвищення кваліфікації персоналу; затримка з впровадженням нових технологій через опір змінам з боку викладачів і студентів; цифровий розрив між наявними знаннями та тим, що потрібно для їх ефективного використання; застарілі методи навчання, які не відповідають вимогам ринку праці. В такому випадку на допомогу приходить цифровізація (діджиталізація).

Діджиталізація у сфері освіти – практичне впровадження цифрових технологій і інструментів з метою зниження ролі людського фактора, шляхом підміни його інформаційно-комунікаційною платформою - онлайн-курси, вебінари та відеоконференції[2, с. 407].

Дедалі ясніше виявляється потреба в спеціалізованих платформах для якісного оцінювання. Головна мета мого дослідження - створити односторінковий веб-інструмент, що не лише автоматично реєструє й зберігає студентські оцінки, а й перетворює їх у графічні представлення. У цьому процесі, з метою сформувати структуру та оформити інтерфейс, планую використати HTML і CSS; а для взаємодії з користувачем, обробки введених даних передбачено використання JavaScript - одну з провідних скриптових мов, яку ще у 1995 році вперше створив Брендан Айч для компанії Netscape[3].

Сам інтерфейс програми складається з наступних блоків(рис. 1):

- введення оцінок вручну
- таблиця з результатами на основі введених даних
- стовпчастий графік для відображення проценту гарних студентів

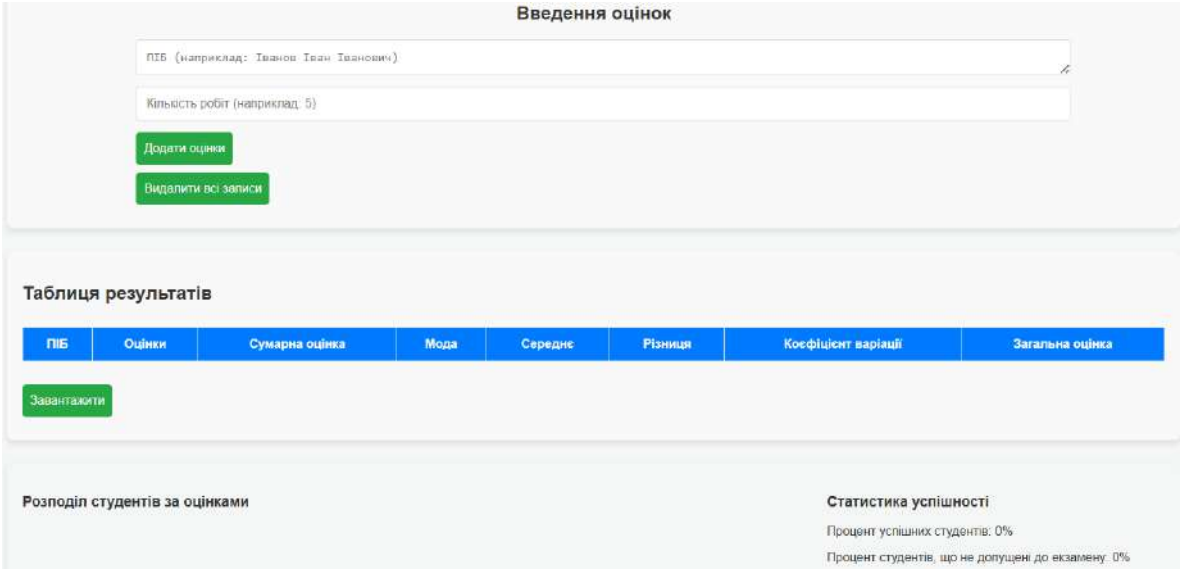


Рис.1 Головний інтерфейс застосунку

Викладач вводить ПІБ студента, зазначає кількість робіт і встановлює оцінку за кожну з них. Якщо дані не введено або підсумкова оцінка виходить за межі 0-100 балів, система виводить повідомлення про помилку. На екрані розміщені кнопки для додавання оцінок до таблиці в 2 блоку та для видалення всіх записів(рис. 2).

Рис. 2 Введення оцінок студентів через інтерфейс

Створюю на основі введених даних таблицю, де будуть виводитися(рис. 3):

- власне введені дані;
- сумарна оцінка (де 0-59F = «Незадовільно, 60-69D = «Задовільно», 70-79C = «Добре», 80-89B = «Дуже добре», 90-100A = «Відмінно);
- мода, тобто значення, яке зустрічається частіше;

```
function calculateMode(grades) {
    const frequency = {};
    grades.forEach(grade => frequency[grade] = (frequency[grade] || 0) + 1);
    const maxFreq = Math.max(...Object.values(frequency));
```

```
    return Object.keys(frequency).filter(key => frequency[key] ===
maxFreq);
    }
```

- середнє арифметичне значення;

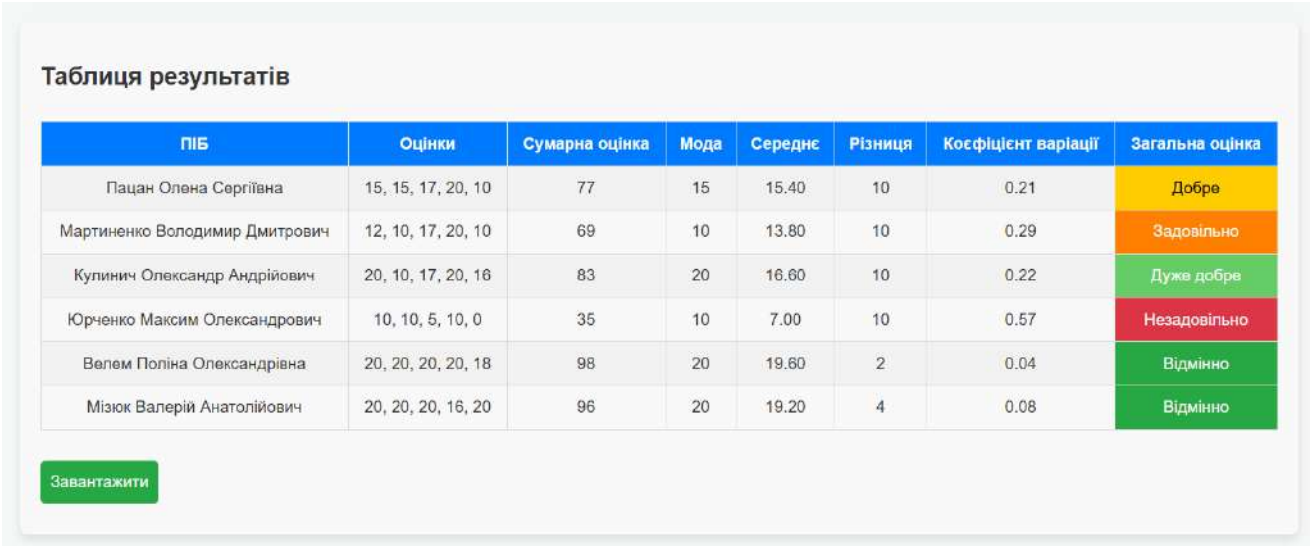
```
function calculateAverage(grades) {
    const total = grades.reduce((acc, grade) => acc + grade, 0);
    return total / grades.length;
}
```

- різниця між найменшим та найбільшим значенням;
- коефіцієнт варіації, тобто відносну варіативність даних по відношенню до їхнього середнього значення

  V σ = $\frac{\sigma}{x} * 100\%$, де σ-середнє квадратичне відхилення, x –середнє значення

```
function calculateVariationCoefficient(grades) {
    const mean = grades.reduce((a, b) => a + b, 0) / grades.length;
    const variance = grades.reduce((acc, grade) => acc + Math.pow(grade - mean,
2), 0) / grades.length;
    return Math.sqrt(variance) / mean;
}
```

У цьому ж блоці додаю кнопку «Завантажити», щоб завантажити створену таблицю у форматі .xlsx.



Таблиця результатів

ПІБ	Оцінки	Сумарна оцінка	Мода	Середнє	Різниця	Коефіцієнт варіації	Загальна оцінка
Пацан Олена Сергіївна	15, 15, 17, 20, 10	77	15	15.40	10	0.21	Добре
Мартиненко Володимир Дмитрович	12, 10, 17, 20, 10	69	10	13.80	10	0.29	Задовільно
Кулинич Олександр Андрійович	20, 10, 17, 20, 16	83	20	16.60	10	0.22	Дуже добре
Юрченко Максим Олександрович	10, 10, 5, 10, 0	35	10	7.00	10	0.57	Незадовільно
Велем Поліна Олександрівна	20, 20, 20, 20, 18	98	20	19.60	2	0.04	Відмінно
Мізюк Валерій Анатолійович	20, 20, 20, 16, 20	96	20	19.20	4	0.08	Відмінно

Завантажити

Рис. 3 Таблиця з обрахованими даними

Далі використовую бібліотеку Chart.js, вона генерує стовчиковий графік, який демонструє середній бал студентів. Також виводиться статистика по тому, скільки студентів гарно виконали практичні завдання(ті, які набрали 60-100 балів) та проценту студентів, які набрали недостатньо балів(рис.4).

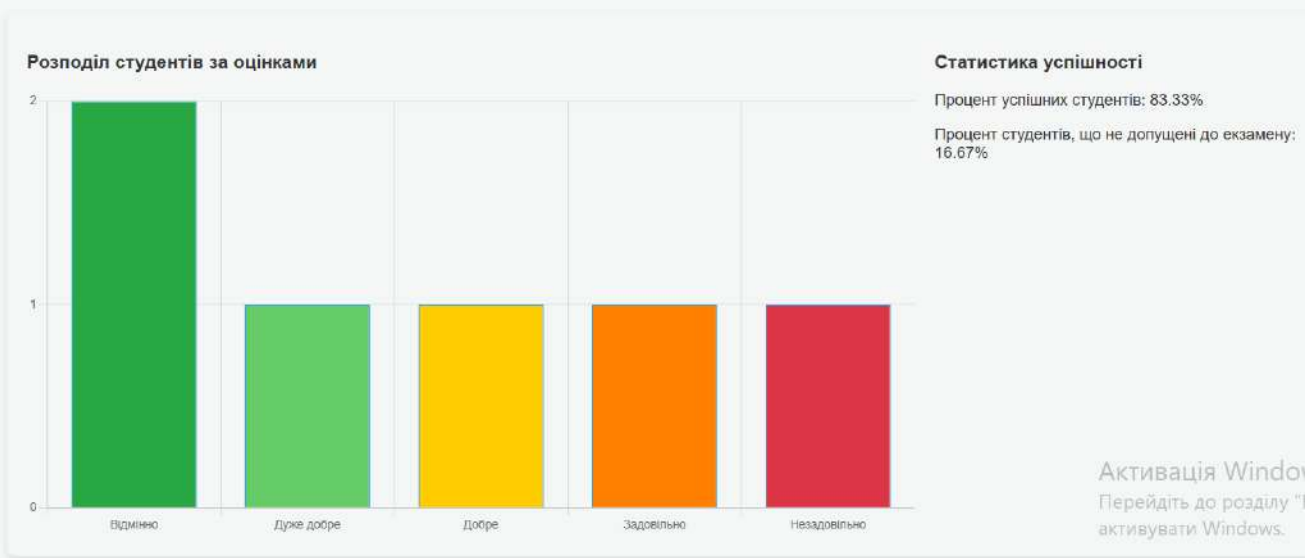


Рис. 4 Графік

Розроблений додаток можна використовувати як і повноцінний інструмент для обрахунку,так і для того, щоб пересвідчитися в схожості результатів отриманих іншими схожими веб-додатками.Можна дещо покращити сторінку, додавши можливість завантаження певного датасету для аналізу, а не вводити вручну. Так само, можна додати серверну частину, додати авторизацію та аутентифікацію, додати ролі(викладач, студент) з різними рівнями доступу.

Список використаних джерел та літератури

1. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки: Розпорядження Каб. Міністрів України від 23.02.2022 № 286-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-p#Text (дата звернення: 18.10.2025)

2. Духаніна Н. М., Лесик Г. В. Цифровізація освітнього процесу: проблеми та перспективи. The 12th International scientific and practical conference «Modern directions of scientific research development» (May 18–20, 2022), Chicago, USA. Chicago: BoScience Publisher, 2022. С. 406–409. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49235

3. JavaScript. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript (дата звернення: 18.10.2025).

УДК: 37.091.33:004.9

Плешанов Андрій,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Мельник Анна****,*
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИКИ

У сучасній системі освіти дедалі більшої популярності набувають інноваційні методи, які допомагають підвищити інтерес учнів до навчання та зробити його ефективнішим. Одним із таких методів є **гейміфікація** – застосування ігрових елементів у неігровому середовищі з метою активізації пізнавальної діяльності. Інформатика як предмет, що вимагає логіки, аналітичного мислення та практичних навичок, особливо вдало поєднується з гейміфікаційними підходами. Використання гри у навчальному процесі робить заняття динамічними, сприяє розвитку творчості та формує позитивне ставлення до навчання.

Сучасна педагогіка активно впроваджує ігрові технології, адже вони сприяють не лише засвоєнню знань, а й формуванню комунікативних, когнітивних та соціальних умінь. Викладання інформатики через елементи гри дозволяє адаптувати процес під інтереси учнів, що є важливою умовою ефективної освіти у цифрову епоху. Саме тому проблема застосування гейміфікації в навчанні інформатики є актуальною та потребує подальшого вивчення.

До найпоширеніших видів ігрових методів у навчанні належать:

1. Настільні та карткові ігри, які розвивають логіку, уяву та вміння працювати в команді.
2. Рольові ігри, що допомагають учням розвивати комунікативні навички та критичне мислення.
3. Симуляції, які моделюють реальні життєві або професійні ситуації й дають змогу застосувати знання на практиці.
4. Відеоігри, що стимулюють стратегічне мислення та вміння приймати рішення.
5. Квести – популярний формат, який заохочує до пошуку інформації, аналізу та командної взаємодії.

6. Онлайн-ігри для навчання, що забезпечують інтерактивність і персоналізацію навчального процесу.

7. Гейміфіковані вправи з балами, рівнями, досягненнями або рейтингами, які підвищують залученість учнів.

8. Творчі ігри та кооперативні завдання, які стимулюють уяву, співпрацю та взаємодопомогу.

9. Проблемно-орієнтовані ігри, що формують навички аналізу та пошуку оптимальних рішень.

10. Ігрові воркшопи, під час яких учасники виконують практичні завдання у форматі гри.

Використання ігрових методів у навчанні має низку переваг:

✓ Зростання мотивації – учні із задоволенням беруть участь у діяльності, що має елементи змагання або винагороди.

✓ Глибше розуміння матеріалу через активну участь у процесі.

✓ Розвиток командних навичок і культури співпраці.

✓ Формування творчого та критичного мислення, здатності приймати рішення в нестандартних умовах.

✓ Адаптація до індивідуальних потреб учнів і миттєвий зворотний зв'язок.

✓ Зменшення навчального стресу, що робить атмосферу більш доброзичливою та сприятливою до навчання.

Попри очевидні переваги, впровадження гейміфікації має і певні виклики. Створення ігрових завдань потребує часу та зусиль від учителя. Деякі учні можуть сприймати гру як зайву або несерйозну діяльність, а надмірна конкуренція – спричиняти напруження. Тому важливо грамотно поєднувати індивідуальні, командні та кооперативні форми роботи, щоб досягти балансу між навчанням і грою.

Ігрові технології у навчанні виступають потужним засобом підвищення інтересу учнів до освітнього процесу, сприяють кращому засвоєнню знань і формуванню важливих навичок. Їх використання створює динамічне, мотивуюче середовище, у якому навчання перетворюється на захопливу діяльність. Основні переваги впровадження ігрових методів у навчальний процес такі:

✓ Зростання мотивації та інтересу**.** Ігрові елементи – бали, досягнення, нагороди або змагання – спонукають учнів активно долучатися до занять. Очікування результату чи перемоги додає навчальному процесу емоційності та азарту.

✓ Краще розуміння навчального матеріалу**.** Завдяки практичним завданням учні не просто сприймають інформацію, а й застосовують її на практиці, що сприяє глибшому засвоєнню навіть складних тем.

✓ Формування командної взаємодії**.** Робота в групових іграх допомагає розвивати комунікацію, співпрацю та вміння досягати спільних цілей.

✓ Розвиток творчості й критичного мислення**.** Ігрові ситуації часто потребують нестандартного підходу, логічного аналізу та швидкого прийняття рішень, що стимулює розвиток гнучкого мислення [1].

✓ Індивідуалізація навчання**.** Ігрові методи легко адаптуються до рівня підготовки, інтересів і здібностей учнів, що робить навчання більш персоналізованим.

✓ Оперативний зворотний зв'язок**.** Під час гри учасники одразу бачать результати своїх дій, можуть швидко оцінити власні успіхи й визначити напрямки для вдосконалення.

✓ Зниження емоційного напруження**.** Ігрова атмосфера створює відчуття свободи та зменшує страх помилки, що особливо важливо під час засвоєння нового матеріалу. Дружня, невимушена обстановка позитивно впливає на емоційний стан учнів [2].

Таким чином, ігрові технології стають важливим компонентом сучасної освіти. Вони не лише покращують результати навчання, а й сприяють гармонійному розвитку особистості, поєднуючи академічні знання з формуванням життєвих компетентностей.

Попри беззаперечні переваги, процес впровадження гейміфікації має і певні складнощі. Передусім, створення гейміфікованого уроку потребує від учителя додаткового часу на розробку структури, системи оцінювання, підбір візуальних та мотиваційних елементів [1].

Крім того, не всі учні однаково сприймають ігровий формат. Дехто надає перевагу традиційним завданням, особливо якщо гра здається занадто простою або несерйозною. Тому педагог має забезпечити баланс між розвагою та навчальною цілеспрямованістю.

Ще одна потенційна проблема – надмірна конкуренція. Якщо акцент зміщується лише на змагання, учні можуть відчувати стрес або втратити інтерес до спільної роботи. Уникнути цього допомагає поєднання індивідуальних і командних завдань, де важливу роль відіграють співпраця, взаємодопомога та колективна відповідальність.

Отже, гейміфікація – це ефективний спосіб урізноманітнити навчальний процес і підвищити активність учнів під час вивчення інформатики. Її використання робить уроки більш живими, мотивуючими та результативними, сприяючи розвитку креативності, логічного мислення й комунікаційних навичок. При грамотному плануванні ігрові елементи не відволікають від змісту навчання, а навпаки – поглиблюють його через позитивні емоції та залучення учнів.

Успішне впровадження гейміфікації вимагає від педагога високого рівня цифрової компетентності, творчого підходу та готовності аналізувати результати власної роботи. У перспективі гейміфікація може стати не просто педагогічним прийомом, а невід'ємним складником освітньої практики майбутнього.

Список використаних джерел та літератури

1. Бугайчук К.. Гейміфікація у навчанні: сутність, переваги, недоліки. Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ. 2016. № 1. С. 123–128.

2. Гнедіна К., Нагорний П. Теоретико-практичні засади гейміфікації в освіті. Information Technologies in Education. 2022. № 3 (52). С. 45–52.

3. Касьянов Д.В. Гейміфікація в сучасних українських дослідженнях. Наукові записки Малої академії наук України. 2024. № 2 (30). С. 120–122.

4. Сударик О.С. Сутність поняття «ігрові технології». Матеріали конференції. 2021. С. 1–3.

УДК 514.115:514.174

Позняк Юлія,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Чемерис Ольга,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ KAHOOT! ТА QUIZIZZ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ

У сучасних умовах істотні зміни в навчальному процесі зумовлені як технологічним прогресом, так і новими соціальними викликами. Зокрема, війна в Україні поставила перед школярами та вчителями завдання підтримувати навчальний процес у складних дистанційних умовах. Не зайве відзначити, що підвищення ІТ-компетентності і мотивації до навчання стало ключовим чинником успіху сучасних учнів [5]. Інтерактивні онлайн-платформи можуть відігравати важливу роль у цьому процесі, адже вони дозволяють швидко організувати контроль та зворотний зв'язок у будь-яких умовах (в тому числі при відсутності учнів у класі).

У світовій та вітчизняній літературі не бракує робіт про освітні онлайн-сервіси. У численних емпіричних дослідженнях підкреслюється, що впровадження платформ *Kahoot!* і *Quizizz* в навчальний процес позитивно позначається на навчальній результативності. Зокрема, експеримент Jarrah et al. показав статистично значуще збільшення мотивації та академічних досягнень учнів 10-го класу математики при використанні Kahoot! порівняно з традиційними методами викладання [2]. Аналогічно, дослідження у Греції показало суттєве поліпшення математичних знань учнів, які проходили навчання за допомогою Kahoot! (середні результати зросли із розрядності група Кахут до розряду контрольної групи; ефект розміру – значний) [1]. При цьому використання Kahoot! знизило рівень мультиекранної залежності, що свідчить про більшу залученість школярів в процес навчання [1] .

Звісно, що практичне використання Kahoot! та Quizizz вимагає врахування їх особливостей. ***Kahoot!*** – платформа, орієнтована на *синхронну* групову гру: вчитель запитує питання, учні відповідають швидко, а результати у реальному часі відображаються на спільному екрані. Такий формат, за даними досліджень, стимулює здорову конкуренцію і забезпечує миттєвий зворотний зв'язок [4]. Наприклад, у великому класі середня оцінка зросла з ~15 (контрольна) до ~25 (експериментальна група) після впровадження Kahoot! (коефіцієнт d≈4.9) [5], що свідчить про величезний позитивний ефект в адаптивних рамках. ***Quizizz***, навпаки, допускає *асинхронний* режим: учні можуть проходити тести самостійно або одночасно зі спільною гри, а результати коригуються індивідуально. Він забезпечує гнучкість і дозволяє вчителю завчасно надавати домашні завдання з вікторинами.

Quizizz перевершує Kahoot! у можливостях аналітики: тут доступні докладні звіти з розподілом за питаннями, часовими проміжками та індивідуальними результатами [7]. Kahoot! обмеженіший за налаштуваннями, але простіший для швидких шкільних вікторин. Обидва інструменти виявилися ефективнішими традиційних тестів (наприклад, за часом перевірки і залученням). У цифровому контексті Kahoot! і Quizizz дають змогу проводити уроки дистанційно або змішаним способом. Kahoot! підтримує режим віртуального класу, а Quizizz особливо зручно використовувати як домашнє завдання чи самостійну практику при відсутності класної роботи. Саме тому під час воєнних викликів ці сервіси визнані «ефективними засобами перевірки опанування матеріалу». Експерименти показують: помірний рівень конкуренції стимулює працездатність, але надто інтенсивний – може підвищувати тривожність у слабших учнів [2]. Тому інтеграція Kahoot! і Quizizz вимагає врахування індивідуальних особливостей класу.

З метою з'ясування, наскільки добре учні, студенти та вчителі знають та використовують інтерактивні платформи Kahoot! та Quizizz, було проведено опитування. У ньому участь взяли 17 осіб, з них 88,2% – учні та студенти, а 11,8% – педагоги.

Результати показали, що багато учасників регулярно використовують цифрові технології: 29,4% – щодня, ще 29,4% – кілька разів на тиждень , 23,5% – рідко, а 17,6% – взагалі не застосовують. Ось так, можна зробити висновок, що цифрові технології поступово впроваджуються в навчальному середовищі, але не всі вони вже охоплені.

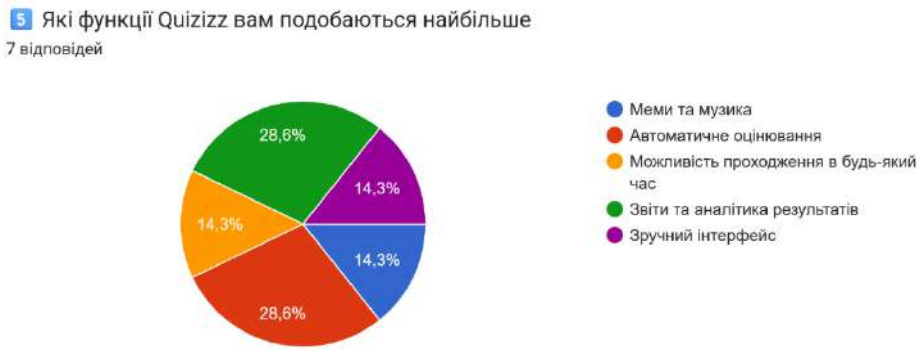
Щодо знайомства з платформами Kahoot! та Quizizz, 58,8% респондентів відомі обом, 17,6% – лише Kahoot!, 11,8% – лише Quizizz, а 11,8% – не використовували їх раніше. Це свідчить про зростання популярності гейміфікованих технологій в освіті. Більшість учасників (64,7%) використовує Kahoot у навчальному процесі. найчастіше її застосовують на кожному уроці (36,4%) або 1-2 рази на тиждень (36,4%). Основні цілі: створення ігор (36,4%), закріплення матеріалу (27,3%) та отримання зворотного зв'язку.

Користувачі відзначили *переваги* платформи: ігрова форма подання матеріалу (45,5%), яка підвищує мотивацію; візуальна привабливість та зручний інтерфейс (18,2%); можливість створення спільного та конкурентного середовища.

Серед *недоліків* зазначено: обмеження функціональності безкоштовної версії (36,4%); незручність на мобільних пристроях (36,4%).

Більшість учасників (63,6%) оцінили Kahoot як ефективний інструмент для інтерактивного навчання, що збільшує захопленість учнів. Серед тих, хто ще не користується, 50% – не знають про платформу, 33,3% – не мають часу, 16,7% – не бачать сенсу. Але половина бажає опанувати Kahoot! – це говорить про інтерес до подібних технологій.

Платформа Quizizz використовується менш часто: її використовують 41,2% учнів, а 58,8% ще не досліджували її. Найбільше Quizizz застосовують для повторення матеріалу перед контрольними (42,9%) та для збільшення мотивації (28,6%). Головним видом завдань є тестування з вибором варіанту (57,1%), що дозволяє швидко і легко перевіряти знання.



Серед *плюсів* платформи: автоматична оцінка результатів (28,6%); звіти та аналітика результатів (28,6%).

Найбільші *недоліки* – нестабільність мережі (57,1%) та необхідність реєстрації (42,9%), що у деяких випадках ускладнює моментальне використання.

Серед причин, чому не використовують Quizizz, назвали: невідомість (40%); наявність інших зручних інструментів (40%); низька інтересованість (30%).

Водночас 40% опитаних висловили бажання навчитися використовувати Quizizz, що свідчить про можливість розширення її користувачів і активного впровадження в навчальний процес.

Отримані дані показують, що платформа Kahoot сприймається як більш емоційна, динамічна і візуально зручна, тоді як Quizizz відрізняється аналітичними можливостями, гнучкістю у налаштуванні тестів і ефективністю контролю. У результаті дослідження підтверджується, що використання гейміфікаційних платформ у школі – це добрий спосіб покращити якість викладання, активізувати навчання та створити інтерактивну освітню середовище.

Підсумовуючи, Kahoot! і Quizizz виявилися ефективними інструментами для оперативного контролю знань та мотивування учнів у вивченні алгебри. Аналіз джерел показує: використання цих платформ суттєво підвищує інтерес до предмета і дозволяє швидко оцінити рівень засвоєння матеріалу [2, 9].

Список використаних джерел та літератури

1. Banyoi V. V., Kharkivska O. P., Shkurko H. M., Yatskiv, M. S. Tools for implementing distance learning during the war: experience of Uzhhorod National University. *Arab World English Journal. Special Issue on Virtual Spaces.* 2023. С. 80–92.

2. Chaiyo, Y., Nokham, R. The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classroom response system. *Proceedings of the International Conference on Digital Arts (ICDA).* 2017. Conference paper.

3. Dewi, U., Atik, P., Pramuditya, S. A., Aminah, N. Analysis of student perceptions on the use of interactive mathematics learning media. *International Journal of Educational Research Excellence.* 2024. Т. 3, № 2. С. 972–976.

4. Doan, T. M. Linh. The application of Quizizz software in assessing mathematics learning outcomes for secondary school students. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis.* 2024. Т. 7, № 9. С. 4420–4424.

5. Jarrah, A., Wardat, Y., Ali, N. Gamifying mathematics education through Kahoot: fostering motivation and achievement in the classroom. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning.* 2024. Т. 20. С. 10.

6. Kurnaz, M. F., Koçtürk, N. A meta–analysis of gamification's impact on student motivation in K–12 education. *Psychology in the Schools.* 2025. (accepted).

7. Pellas, N. Effects of Kahoot! on K–12 students' mathematics achievement and multi–screen addiction. *Multimodal Technologies and Interaction.* 2024. Т. 8, № 9. С. 81–96.

8. Rahim, M., Mohammed, L. A., Batool, S. The effect of Kahoot as a gamification–based assessment tool on primary students' academic achievement in mathematics. *International Journal of Technology in Education.* 2025. Т. 8, № 4. С. 977–997.

9. Siregar, E. B., Giawa, F., Nasution, H. The effect of the use of Quizizz in mathematics learning on the understanding of two–variable linear equation system. *International Journal of Teaching and Learning.* 2024. Т. 2, № 10. (in press).

10. Syahri, A. A., Gaffar, A., Ma'rup, M. Effectiveness of learning media based on Quizizz application with realistic mathematics education approach. *Matematika dan Pembelajaran.* 2024. Т. 12, № 1. С. 17–37.

УДК 37.091.3:51

Попцова Карина,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Фонарюк Олена,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕВЕРНУТОГО НАВЧАННЯ У СТРУКТУРІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «КООРДИНАТИ І ВЕКТОРИ»

У сучасних умовах трансформації шкільної освіти особливо актуальним є впровадження педагогічних технологій, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності учнів і підвищення якості засвоєння навчального матеріалу. Однією з таких технологій є перевернуте навчання, яке передбачає зміну традиційної логіки організації освітнього процесу шляхом перенесення етапу первинного опрацювання теоретичного матеріалу в позаурочний час, тоді як навчальний час у класі використовується для виконання практичних, аналітичних і дослідницьких завдань [1; 5].

Тема «Координати і вектори» займає важливе місце у шкільному курсі математики, оскільки формує основу для подальшого вивчення стереометрії та прикладних математичних моделей. Її зміст характеризується високим рівнем абстракції та потребує від учнів уміння поєднувати алгебраїчні, геометричні й графічні способи подання інформації, що нерідко зумовлює труднощі при традиційній організації навчання [4]. У цьому контексті перевернуте навчання створює додаткові можливості для осмислення складних понять і раціонального використання навчального часу.

Застосування технології перевернутого навчання дає змогу організувати попереднє ознайомлення учнів з основними поняттями теми (координатами точки, векторами, координатами вектора, операціями над векторами) за допомогою відеоматеріалів, електронних пояснень та інших цифрових ресурсів. Такий підхід забезпечує індивідуалізацію темпу навчання, можливість багаторазового перегляду складних фрагментів і сприяє більш усвідомленому засвоєнню теоретичного матеріалу [2; 3]. Дослідження засвідчують, що перевернуте навчання позитивно впливає на рівень залученості учнів та ефективність навчання, зокрема для здобувачів освіти з різним рівнем навчальних досягнень [6].

Зокрема, в межах перевернутого навчання опрацювання теоретичних

відомостей про координати вектора може здійснюватися учнями самостійно за допомогою відеоматеріалів, тоді як на уроці основна увага приділяється розв'язуванню прикладних задач і аналізу способів їх розв'язання.

Особливу дидактичну цінність перевернуте навчання має під час аудиторної роботи, де основна увага зосереджується на розв'язуванні задач різного рівня складності, аналізі типових помилок, обговоренні способів розв'язання та виконанні практико-орієнтованих завдань. Така організація освітнього процесу сприяє формуванню вмінь застосовувати координатний і векторний апарат під час розв'язування задач, розвитку логічного та просторового мислення, а також реалізації діяльнісного підходу у навчанні математики [5].

Важливим аспектом використання перевернутого навчання є трансформація ролі вчителя, який у цій моделі виступає організатором і фасилітатором пізнавальної діяльності учнів. Це створює умови для диференціації навчання, надання адресної допомоги учням і формування навичок самостійної навчальної діяльності, що є особливо важливим у процесі опанування складних математичних тем [1; 3].

Отже, перевернуте навчання має значний дидактичний потенціал у структурі вивчення теми «Координати і вектори», оскільки сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищенню мотивації до навчання та більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу.

Список використаних джерел та літератури

1. Бондар М. Метод "перевернутого класу": як організувати нетипові уроки для учнів – поради. "Всеосвіта". Освіта 24. URL: https://24tv.ua/education/metod-perevernutogo-klasu-yak-organizuvati-netipovi-novini-ukrayini_n1535743 (Дата перегляду: 28.10.2025).

2. Модель "перевернутий клас" на практиці: можливості й виклики. Pi-stacja. «Katalyst Education». URL: https://ua.pistacja.tv/yak-vykorystovuvaty-video-v-shkoli/perevernutyi-urok-na-praktytsi (Дата перегляду: 08.11.2025).

3. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О. *Використання технологій "перевернутого" навчання на основі відео-матеріалів / Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2019. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 21 (28). С. 9-17. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/26562 (Дата перегляду: 28.10.2025).

4. Навчальні програми для 10-11 класів. URL: https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv (Дата перегляду: 28.10.2025).

5. Bergmann J. Solving the Homework Problem by Flipping the Learning. ASCD,

2017. 100 p.

6. Nouri J. The Flipped Classroom: for Active, Effective and Increased Learning – Especially for Low Achievers. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2016. No.13. P. 33-43.

УДК 37.091.33:004.773.7:004.774

Прищепа Ульяна,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Федорчук Анна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ ІЗ ВЕБРОЗРОБКИ

В закладах освіти проєктний метод широко використовується в багатьох країнах для заохочення і реалізації ідей молодих здобувачів у навчанні. Наприклад, завдяки командним роботам краще засвоюються глибоке розуміння теоретичного матеріалу, зароджуються лідерські якості, комунікація з людьми, уміння вирішувати проблеми.

Проєктний метод має глибоке коріння, яке походить із Сполучених Штатів Америки ще з 1919 року. Його концептуальну основу становлять ідеї таких американських учених, як Джон Дьюї, Вільям Лай, Едвард Торндайк та інших представників «прагматичної педагогіки», основоположником якої був філософ і педагог Джон Дьюї (1859–1952) [1] .

Основною умовою ефективності навчальних проєктів є використання онлайн – платформ. Серед них особливе місце займають GitHub, Figma, Codepen, які широко використовуються у сфері веброзробки і мають потужний освітній потенціал. Саме вони забезпечують інтерактивність, доступність, професійне середовище та командну роботу.

Метою статті є дослідження функціонального потенціалу кожної платформи GitHub, Figma, CodePen, аналіз їх освітніх переваги у навчальному процесі з урахуванням індивідуального підходу.

З огляду на актуальність проєктного навчання у сфері веброзробки, важливе місце посідають GitHub, Figma, Codepen. Кожна з них виконує особливу функцію у навчальному процесі, оскільки доповнюють одна одну та утворюють повноцінне середовище для здійснення навчальних проєктів.

GitHub – це хмарна платформа, яка базується на системі контролю версій Git і дозволяє зберігати, редагувати, відстежувати зміни та спільно працювати над програмним кодом. На сьогодні це найпопулярніша платформа соціального кодування, яка стала орієнтиром для майнінгу репозиторіїв з відкритим кодом, що є зростаючою дослідницькою тенденцією, спрямованою на вивчення досвіду попередніх програмних проєктів для покращення розробки нових. Вона є золотим стандартом у сфері розробки програмного забезпечення та активно застосовується в освітньому середовищі, особливо в дисциплінах, які пов’язані із веброзробкою, програмуванням, DevOps та інженерією даних.

Найефективнішими функціями цього сервісу є можливість спільної розробки програмного забезпечення, зручність відстеження помилок та зручність редактора коду, які визначаються статистичною обробкою студентських рецензій. Інші функції цього сервісу, які також були досліджені, включають можливість керування версіями коду, можливість організації та планування командної роботи, можливість комунікації, можливість підтримки платформ, безпеку та конфіденційність [5].

Інтеграція GitHub з іншими сервісами, такими як Figma, CodePen, Visual Studio та Code, створює повноцінне середовище для створення, проєктування, управління завданнями та комунікації. Це допомагає розвивати системне мислення та цифрові навички, які є невід'ємною частиною сучасної професійної діяльності.

Найголовнішою перевагою для проєктних або лабораторних завдань є те, що студентські групи можуть працювати над публічним репозиторієм, обмінюючись кодом та ідеями. Це також дозволяє міжкомандну комунікацію з кількома командами, які працюють над більшим проєктом, як це відбувається в галузевих умовах, або команди обмінюються ідеями та переглядають роботи один одного. Хмарний сервіс GitHub надає користувачам зручний вебінтерфейс до репозиторію, інструменти профілю користувача, відстеження змін, обмін повідомленнями, коментарі та онлайн-доступ, що дозволяє викладачеві та здобувачам відстежувати внесок кожного члена команди, щоб вони могли нести відповідальність за свою роботу.

Хоча GitHub славиться своїми можливостями та спільнотою, не менш важливо враховувати його обмеження. Одним із головних недоліків є відсутність визначеності щодо функціональності кожної розробки. Наприклад, один із учасників може закоментувати код, який на перший погляд працює правильно, але містить приховані помилки, які можуть спричинити значні проблеми [3] . Ще одним суттєвим недоліком GitHub є складність і трудомісткість керування довгими пул-реквестами. Їх може бути важко переглянути, і якщо ними не

керувати належним чином, погані операції злиття можуть призвести до серйозних проблем. Обмеження розширених функцій платними планами є суттєвим недоліком для користувачів безкоштовних планів [5] .

Наступним критичним етапом в світі з веброзробки є проєктування та створення прототипів користувацьких інтерфейсів. Саме тут Figma стає незамінним інструментом.

Figma – це інструмент для спільного дизайну, який допомагає у створенні користувацьких інтерфейсів для мобільних додатків. Він пропонує надійну платформу для створення детальних, візуально привабливих дизайнів інтерфейсів, прискорює процес проєктування, сприяє спільному дизайну та підтримує інтерактивне прототипування.

Одним з позитивних аспектів для реалізації свого проєкту є те, що Figma дозволяє команді співпрацювати в режимі реального часу, що спрощує процес. Ця функція робить роботу більш прозорою, оскільки кожен член команди може бачити зміни, внесені його товаришем по команді. Оскільки це хмарна програма для створення вебсайтів, все доступно на екрані. Одна річ, яка дуже зручна у Figma, це те, що вона дозволяє перетягувати зображення безпосередньо у ваш документ. Програмне забезпечення Figma дозволяє легко співпрацювати, якщо ви працюєте в команді [2].

Нажаль, кожна платформа не є досконалою, і Figma має свої недоліки, вона має криву навчання для нових користувачів, не має динамічної функціональності для розробки додатків та вимагає стабільного підключення до Інтернету для спільної роботи. Крива навчання інструменту є значною, і здобувачам можуть знадобитися додаткові ресурси для впровадження динамічної функціональності. Незважаючи на ці обмеження, Figma залишається цінним ресурсом для розробки додатків.

Після завершення етапу проєктування у Figma, де здобувачі спільно розробляють макети користувацького інтерфейсу та інтерактивні прототипи, наступним логічним кроком є втілення цих дизайнів у життя за допомогою коду. Саме тут CodePen стає важливим інструментом в освітньому робочому процесі.

CodePen – це соціальне середовище розробки для фронтенд-дизайнерів та розробників. Саме тут можна створювати та розробляти вебсайти, демонструвати свою роботу, створювати тестові випадки для навчання та налагодження, а також знаходити натхнення. Середовище широко використовується на курсах вебдизайну та програмування завдяки своїй здатності зберігати та обмінюватися вихідним кодом між учасниками команди через хмарні технології [2] .

Існує кілька позитивних аспектів, чому CodePen є першим вибором розробників, коли мова заходить про веброзробку. Деякі з них включають: різноманітність опцій CSS, якщо ви новачок у веброзробці та не знайомі з деякими поширеними методами CSS, вам не потрібно хвилюватися. CodePen постачається з інтегрованим CSSLint, він переглядає ваш CSS-код і шукає помилки, Codepen використовує одні з найдивовижніших та найфункціональніших інструментів, які прокладають шлях для плавнішої та швидшої веброзробки, за допомогою редактора CodePen ви отримуєте доступ до прив'язки клавіш Vim [4] .

Попри велику кількість позитивних відгуків також існують свої недоліки, такі як функція перетягування для локального завантаження файлів працює неправильно. Також користувачі мусять дотримуватися певної структури папок у CodeSandbox. Доступ до приватних повідомлень відкритий суто для відвідувачів, а споживачі зіштовхуються з декількома варіантами індивідуалізації.

З огляду на вище подану інформацію можна зробити висновок, що ці інструменти супроводжують користувачів протягом всього періоду навчання – від спільного проєктування та створення прототипів до кодування в реальному часі. Використовуючи Figma для створення користувацьких інтерфейсів, CodePen для роботи фронтенд-дизайнерів та GitHub для соціального кодування, користувачі отримують нові знання та практичні навички, покращують командну роботу та глибше розуміють сучасні робочі процеси веброзробки. Інтеграція цих серверів допомагає розвивати системне мислення та цифрові навички, які є невід'ємною частиною сучасної професійної діяльності.

Список використаних джерел та літератури

1. Солодянкіна О.В. Прогнозування, проєктування і моделювання у соціальній роботі [Електронний ресурс] / О.В. Солодянкіна. 2018. URL:https://stud.com.ua/125437/sotsiologiya/prognozuvannya_proektuvannya_i_modelyuvannya_u_sotsialniy_roboti (Дата звернення 06.11.2025)

2. F. Gomez Paloma. Lifelong Learning: Education for the Future World London : IntechOpen, 2024. 324 с. ISBN 978-1-83752-171-2. DOI: 10.5772/intechopen.111319. URL: Lifelong Learning: Education for the Future World - Google книги (Дата звернення 06.11.2025)

3. Alsaqour R., Budiarto R., Al-Sammarraie A., Abdelhaq M., Shaker H. Improving the performance of TCP New Reno over mobile ad-hoc network using AODV routing protocol [Електронний ресурс] // *2017 International Conference on Electrical, Electronics and Optimization Techniques (ICEEOT)*. – Chennai, India, 2017. P. 176–181. DOI: 10.1109/ICEEOT.2017.7887704. URL:

https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7887704 (Дата звернення 06.11.2025)

4. Velcheva I.V., Hristov H. Teaching of Web Design and Programming as a Role-Playing Team Building Game [Електронний ресурс] // *International Journal of Information and Education Technology*. 2023. Vol. 13, No. 5. P. 374–379. DOI: 10.18178/IJIET.2023.13.5.1874. URL: https://www.ijiet.org/vol13/IJIET-V13N5-1874.pdf, (Дата звернення 06.11.2025)

5. Koval T. Teaching of Web Design and Programming as a Role-Playing Team Building Game [Електронний ресурс] / T. Koval. 2023. URL: https://dspace.library.uvic.ca/server/api/core/bitstreams/b9e2d42d-d592-4d27-83fb-632aea4bcdd8/content (Дата звернення 06.11.2025)

УДК 377.36:005.336.5:378.14

Реморов Ярослав,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
спеціальність 015 Професійна освіта,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ КЕРІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В ПРОЦЕСІ ЇХ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

У сучасних умовах модернізації системи освіти проблема ефективного управління закладами професійної освіти постає як одна з ключових складових успішної реалізації державної політики у сфері освіти. У сучасних умовах трансформації освітньої системи та підвищення вимог до ефективності діяльності закладів професійної освіти особливої значущості набуває питання формування управлінської культури майбутніх керівників.

Управлінська культура виступає інтегративною характеристикою особистості, що поєднує професійні знання, лідерські якості, комунікативні й рефлексивні компетентності, які забезпечують ефективну управлінську діяльність у професійній освіті. Цей феномен має не лише практичне, але й наукове значення, оскільки від рівня сформованості управлінської культури залежить якість організації освітнього процесу, професійний розвиток персоналу, інноваційність управлінських рішень та загальна ефективність функціонування закладів освіти. Формування управлінської – це складний багатофакторний процес, який потребує цілеспрямованого педагогічного забезпечення [5].

Управлінська культура виступає стратегічною характеристикою, що об'єднує знання, цінності, уміння, навички та рефлексивні здібності управлінця, необхідні для прийняття оптимальних управлінських рішень та організації колективної діяльності в освітньому середовищі. Теоретичні джерела визначають управлінську культуру як інтегративне утворення особистості, що формується в інтеракції знань, досвіду та особистісних якостей і виступає фундаментом професійної компетентності керівника [1].

Ключову позицію у забезпеченні якості діяльності закладів займають саме керівники, від рівня професійної підготовки яких залежить ефективність функціонування та розвиток професійних установ. Саме тому забезпечення цілеспрямованого процесу формування управлінської культури в майбутніх керівників закладів професійної освіти є актуальним педагогічним викликом сучасної вищої освіти й менеджменту професійної підготовки.

Незважаючи на значний теоретичний інтерес до управлінської культури загалом та її складових, проблема педагогічних умов формування управлінської культури майбутніх керівників закладів професійної освіти потребує дослідження

Дослідження педагогічних умов у професійній підготовці майбутніх фахівців дозволяє виділити загальні підходи до їх визначення: позитивна мотивація до діяльності, інтеграція цільових компетентностей у зміст навчальних програм, створення діяльнісно-орієнтованого освітнього середовища, розвиток рефлексії і саморегуляції [8].

У реаліях професійної освіти, де освіта та виробництво тісно взаємопов'язані, така підготовка повинна враховувати специфіку професійного середовища, вимоги ринку праці та сучасні виклики управлінської практики. Відтак існує потреба теоретичного обґрунтування педагогічних умов, що забезпечують системне формування управлінської культури у майбутніх управлінців професійної освіти. Якщо управлінська культура окремих фахівців розглядається у контексті загальних підходів до менеджменту освіти, то для професійної освіти характерна своєрідність професійного середовища, моделі педагогічної діяльності, специфіка освітніх і виробничих зв'язків, що потребує адаптованого педагогічного забезпечення.

Управлінська культура є складним інтегративним утворенням, що включає систему знань, ціннісно-мотиваційних орієнтацій, професійних умінь, стильових характеристик поведінки та управлінських компетентностей суб'єкта управління. Вона визначає спосіб прийняття рішень, організацію взаємодії учасників управлінського процесу, спрямованість на інноваційність, рефлексивність та відповідальність у професійній діяльності.

Управлінська культура відображає спосіб мислення, поведінкові стандарти, ціннісні орієнтації та практичну діяльність управлінця в освітньому середовищі. Вона є динамічною системою професійно значущих характеристик, що підтримують прийняття обґрунтованих рішень, організацію діяльності колективу, стратегічне мислення та ефективну взаємодію з усіма стейкхолдерами [7].

Ряд досліджень присвячені формуванню культури комунікативної взаємодії керівників, що вважається складовою управлінської культури, оскільки комунікативна компетентність суттєво впливає на ефективність управлінських рішень, на практичну діяльність управлінця [2; 4].

Важливим чинником є розвиток комунікативної складової управлінської культури як невід'ємної складової управлінської компетентності керівників закладів професійної освіти в умовах адаптивного управління. Саме комунікативна культура забезпечує ефективну взаємодію керівника з усіма учасниками освітнього процесу – педагогічними працівниками, здобувачами освіти, роботодавцями, соціальними партнерами та органами управління освітою.

В умовах постійних змін, нестабільності зовнішнього середовища та необхідності швидкого реагування на виклики ринку праці комунікативна компетентність керівника набуває стратегічного значення, оскільки сприяє узгодженню управлінських рішень, формуванню партнерських відносин і запобіганню конфліктним ситуаціям. Адаптивне управління, орієнтоване на гнучкість, діалогічність і залучення стейкхолдерів до процесу ухвалення рішень, передбачає високий рівень розвитку вербальних, невербальних, цифрових та міжкультурних комунікативних умінь керівника. Таким чином, розвиток комунікативної складової управлінської культури виступає ключовою умовою ефективної реалізації адаптивної моделі управління закладами професійної освіти та забезпечує підвищення якості управлінської діяльності в цілому [3; 4].

Доведено, що управлінська культура є невід'ємною складовою професійної культури керівника та здійснює безпосередній вплив на якість управління освітнім процесом. Вона відображає рівень сформованості ціннісних орієнтацій, управлінських знань, норм професійної етики, стилю керівництва й готовності до відповідального прийняття управлінських рішень. Саме управлінська культура визначає характер організації освітнього середовища, ефективність взаємодії між учасниками освітнього процесу, рівень мотивації педагогічного колективу та здатність керівника забезпечувати стратегічний розвиток закладу освіти. У контексті сучасних освітніх трансформацій управлінська культура виступає інтегративним чинником, що поєднує професійні компетентності

керівника з вимогами інноваційного, відкритого та адаптивного управління освітнім процесом [6].

На основі узагальнення наукових підходів до формування професійних і цільових компетенцій у майбутніх фахівців, можна виокремити ряд педагогічних умов для формування управлінської культури майбутніх керівників професійної освіти. А саме, інтеграція управлінської складової в навчальні програми – включення спеціально розроблених курсів, практикумів, кейс-стаді, проєктних завдань, спрямованих на розвиток управлінських знань і навичок. Створення діяльнісно-орієнтованого освітнього середовища – симуляційні тренінги, управлінські стажування, моделювання реальних ситуацій, що сприяють формуванню управлінської практики. Формування внутрішньої мотивації до професійного самовдосконалення, усвідомлення значення управлінської культури для ефективної діяльності. Рефлексія і самоконтроль – забезпечення систематичного аналізу власної управлінської діяльності через рефлексивні практики, портфоліо, оцінювання реальних управлінських рішень. Педагогічна підтримка і наставництво – роль викладача як фасилітатора, ментора та консультанта у процесі формування управлінської культури.

Отже, педагогічні умови формування управлінської культури – це сукупність зовнішніх і внутрішніх обставин освітнього процесу, що створюють передумови для системного і послідовного впливу на розвиток ключових складових управлінської культури майбутніх керівників. Вони включають організаційно-педагогічні заходи, дидактичні підходи, мотиваційно-ціннісні стратегії, створення відповідного навчального середовища, а також методичні та змістові компоненти освітньої програми. Ці умови повинні бути системно інтегровані у структуру професійної підготовки майбутніх керівників, забезпечуючи цілісність, послідовність і наступність формування управлінської культури.

Педагогічні умови формування управлінської культури майбутніх керівників закладів професійної освіти є системними, взаємопов’язаними факторами, що визначають ефективність формування управлінських знань, умінь, ціннісних орієнтацій та компетентностей. Обґрунтовані педагогічні умови – це не лише зовнішні сприятливі обставини, а й цілеспрямовані освітні заходи, що створюють умови для розвитку професійної ідентичності керівника. Формування управлінської культури має здійснюватися через цілеспрямоване включення змісту, технологій та форм навчання, що забезпечують розвиток управлінських компетентностей на всіх етапах фахової підготовки.

Педагогічне забезпечення формування управлінської культури майбутніх керівників закладів професійної освіти є комплексним процесом, що включає інтелектуальні, мотиваційно-ціннісні, діяльнісні та комунікативні компоненти.

Теоретичне обґрунтування та впровадження педагогічних умов, а саме інтеграція змісту фахової підготовки, діяльнісні методи навчання, розвиток рефлексії, менторська підтримка та мотиваційне середовища, сприяє системному розвитку управлінської культури, що є визначальним чинником професійної ефективності майбутніх управлінців. Наукове осмислення цих умов створює підґрунтя для розроблення моделей педагогічного забезпечення підготовки менеджерів професійної освіти, що відповідають сучасним вимогам і викликам освітнього менеджменту.

Список використаних джерел та літератури

1. Алендарь Н., Семенов О., Семенова Н. Формування управлінської культури керівника сучасного закладу освіти. Управління освітою. 2025. Вип.1 (60), С. 51-55.

2. Кравчук О. С. Управлінська культура керівника навчального закладу як чинник ефективного функціонування освітньої установи. Витоки педагогічної майстерності: зб. наук. праць. Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка (Серія "Педагогічні науки"). 2015, № 15. С. 119-123.

3. Пищик О. Зміцнення лідерства через самоменеджмент та розвиток комунікативної культури в управлінні закладом освіти. *Український Педагогічний журнал*. 2024, Вип. 2, С. 224–231. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-2-224-231

4. Пищик О. Розвиток комунікативної культури керівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти в умовах адаптивного управління. Український Педагогічний журнал. 2021. Вип. 3, С. 78–85. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-3-78-85

5. Розвиток управлінської культури керівників професійно-технічних навчальних закладів : посібник / В. І. Свистун, В. С. Болгаріна, В. А. Григор'єва, Г. В. Єльникова, Л. Д. Кузьмінська, Ю. С. Палькевич, Л. М. Петренко; за ред. В. І. Свистун. Київ: ІПТО НАПН України, 2015. 141 с.

6. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». 2011, Вип. 27. 577 с.

7. Тимошенко Ю.В., Завгородня Л.В. Культура управління і кправлінська культра керівника закладу освіти: змістові виміри та межі понять. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: "Педагогічні науки". 2021, Вип.(1). С.19-24. DOI 10.31651/2524-2660-2021-1-19-24

8. Фастівець А. Педагогічні умови формування підприємницької культури майбутніх фахівців у сфері реабілітації та рекреації. Українська професійна освіта=Ukrainian Professional Education. 2025. Вип. 18, С. 94–103. https://doi.org/10.33989/2519-8254.2025.18.347721

УДК 372.851::004

Рибчинський Назарій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету математики та інформатики
Науковий керівник: ***Боднарук Світлана,***
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри та інформатики,
факультету математики та інформатики,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІТ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ГЕНЕРАЦІЇ ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ

Використання інформаційних технологій (ІТ) є актуальним напрямком розвитку сучасної освіти, оскільки воно відкриває нові можливості для персоналізованого та інтерактивного навчання. Інформаційні технології дозволяють долати географічні бар'єри через дистанційне навчання, забезпечують доступ до величезного масиву освітніх ресурсів і допомагають розвивати цифрові навички, необхідні для успіху в сучасному світі. Впровадження технологій робить навчальний процес гнучкішим, захопливішим та ефективнішим для учнів і вчителів.

Основна ідея проєкту полягає в поєднанні двох напрямів – математичного моделювання та інформаційних технологій.

На першому етапі здійснюється аналіз різних типів тригонометричних рівнянь, що вивчаються в старшій школі ЗЗСО [1]. Використовуючи методи реверсивної інженерії, створено набір алгоритмів, які дозволяють:

- класифікувати рівняння за типами;
- генерувати випадкові приклади певного типу з контрольованими параметрами;
- автоматично будувати еталонні пояснення до розв’язання (з покроковим описом застосованих тригонометричних формул та перетворень).

Таким чином, система зможе не лише створювати нові завдання, але й пояснювати логіку їх розв’язання у зрозумілому форматі, що особливо важливо для навчальних цілей.

Другий етап — створення інформаційної системи, яка інтегрує розроблені алгоритми через Telegram-бот. Такий формат обрано з огляду на зручність, доступність і звичність серед користувачів. Telegram-бот виконуватиме роль інтерактивного посередника між користувачем і системою. Він матиме два основні сценарії використання — для вчителя та для учня.

Сценарій використання для вчителя:

Учитель зможе використовувати бота для підготовки контрольних робіт або індивідуальних завдань. Після вибору теми («Тригонометричні рівняння»), кількості варіантів і кількості завдань у кожному варіанті, бот автоматично згенерує два файли:

- файл із готовими варіантами контрольної роботи у зручному форматі для друку;
- файл із розв’язаннями та відповідями, який може бути використаний для перевірки робіт або як методичний матеріал.

Цей підхід суттєво скорочує час на підготовку навчальних матеріалів і забезпечує різноманітність завдань, що мінімізує ризик списування під час контрольних.

Сценарій використання для учня:

Учень може взаємодіяти з ботом у режимі тренування. Бот пропонуватиме тригонометричне рівняння для розв’язання. Учень вводить свою відповідь, після чого отримує:

- правильне рішення;
- покрокове пояснення із зазначенням формул і перетворень, які були використані;
- додаткові коментарі (наприклад, тип рівняння, часті помилки тощо).

Таким чином, система виступає як інтерактивний репетитор, що допомагає не лише отримати правильну відповідь, а й зрозуміти сам процес розв’язання. Це сприятиме глибшому засвоєнню матеріалу, розвитку самостійності та формуванню математичної компетентності учнів.

Технологічно система базується на Python, із використанням бібліотек для символьних обчислень (SymPy) та роботи з ботами (aiogram або telebot).

У перспективі передбачається розширення функціональності, зокрема:

- підтримка інших типів рівнянь (експоненціальних, логарифмічних тощо);
- формування звітів про результати навчання учнів;

- адаптація складності завдань залежно від рівня користувача;
- можливість інтеграції з навчальними платформами (наприклад, Moodle або Google Classroom).

Розроблена інформаційна система є ефективним інструментом для персоналізації та автоматизації процесу навчання тригонометричних рівнянь у старшій школі. Завдяки поєднанню математичного моделювання та інтеграції через Telegram-бот, проєкт не лише суттєво скорочує час педагогів на підготовку навчальних матеріалів, але й сприяє формуванню математичної компетентності учнів.

Список використаних джерел та літератури

1. Освітні програми [Електронний ресурс]. Київ: Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi (дата звернення: 08.10.2025).

УДК 37.091.33:377:004.896

Свиридюк Макарій,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Федорчук Анна****,*
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирського державного університету імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОНСТРУКТОРІВ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Сучасна система фахової передвищої освіти вимагає оновлення підходів до підготовки інженерних кадрів. З розвитком цифрових технологій, автоматизації та штучного інтелекту особливої актуальності набуває інтеграція елементів робототехніки в освітній процес. Використання освітніх робототехнічних конструкторів відкриває широкі можливості для формування у здобувачів інженерного мислення, розвитку креативності, командної роботи, а також навичок програмування та системного аналізу [1-3]. Метою статті є проаналізувати можливості застосування освітніх робототехнічних конструкторів у вітчизняній системі фахової передвищої освіти.

Підготовка інженерів нового покоління неможлива без практичної діяльності, спрямованої на створення й дослідження технічних систем. У цьому контексті робототехнічні конструктори, такі як LEGO Mindstorms, Arduino, VEX Robotics, Fischertechnik, mBot, дозволяють створювати навчальні ситуації, у яких здобувачі

виступають не лише як користувачі технологій, а як активні розробники та експериментатори. Залучення таких засобів підвищує мотивацію до навчання, забезпечує міждисциплінарний підхід і сприяє глибшому засвоєнню теоретичних знань [4].

Сучасні дослідження у сфері STEM-освіти свідчать про високу ефективність робототехнічних конструкторів у формуванні професійних компетентностей інженера. Робототехніка інтегрує знання з фізики, електроніки, механіки, інформатики, математики, що дозволяє реалізувати принцип політехнічності. Водночас освітня робототехніка створює умови для реалізації проєктного навчання, яке визнане одним із найрезультативніших методів розвитку інженерних компетенцій [3, 4].

Метою використання робототехнічних конструкторів у підготовці майбутніх інженерів є створення навчального середовища, що максимально наближене до реальних умов інженерної діяльності. Це забезпечується можливістю моделювання технічних систем, аналізу алгоритмів роботи, пошуку оптимальних рішень, а також випробування результатів у реальному часі. Зокрема, при виконанні лабораторних і курсових робіт здобувачі можуть розробляти автономні мобільні системи, досліджувати принципи роботи сенсорів, керування приводами, а також реалізовувати прості системи автоматизації [1].

Використання конструкторів типу Arduino сприяє розвитку практичних навичок програмування мікроконтролерів, що є надзвичайно важливим для сучасних спеціальностей, пов’язаних із мехатронікою, робототехнікою, автоматизацією виробництва. Такі конструктори дозволяють швидко створювати прототипи пристроїв і експериментувати з електронними схемами, що формує у здобувачів уміння застосовувати теоретичні знання на практиці [2].

Перевагою робототехнічних засобів навчання є також їхній потенціал у розвитку так званих «м’яких навичок» (soft skills) – комунікації, лідерства, критичного мислення, відповідальності за спільний результат. Робота над колективними проєктами з розробки роботів потребує розподілу ролей, планування часу, аналізу ризиків, що моделює реальні умови інженерних команд [2].

Досвід впровадження освітньої робототехніки у закладах вищої освіти України показує, що застосування робототехнічних конструкторів підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу, формує дослідницьку мотивацію та інтерес до інженерної діяльності. Зокрема, у процесі підготовки фахових молодших бакалаврів з галузей знань 13 «Механічна інженерія» та 15 «Автоматизація та приладобудування» активно використовуються комплекти LEGO Education Spike Prime, Arduino Starter Kit, а також платформи на базі Raspberry Pi [4-7].

Робототехнічні лабораторії виступають середовищем для формування інженерного мислення, у якому здобувачі можуть проходити повний цикл створення інженерного продукту – від ідеї до готового прототипу. Важливим є також міжпредметний характер навчання: здобувачі одночасно використовують знання з електротехніки, механіки, програмування, проектування, менеджменту [8].

Педагогічний потенціал робототехнічних конструкторів полягає в поєднанні навчання і дослідження, коли здобувач не просто засвоює готову інформацію, а самостійно відкриває нові закономірності через експеримент. Такий підхід відповідає принципам конструктивізму, відповідно до яких знання формується в активній діяльності суб'єкта [9].

Результати впровадження освітньої робототехніки підтверджують її ефективність у розвитку компетентностей майбутніх інженерів, визначених Національною рамкою кваліфікацій: аналітичного мислення, інноваційності, здатності розв'язувати комплексні інженерні завдання. Крім того, досвід використання робототехнічних конструкторів може бути основою для організації науково-дослідної роботи здобувачів, створення стартапів і залучення молоді до участі в інженерних змаганнях [8-10].

Отже, використання освітніх робототехнічних конструкторів у процесі підготовки майбутніх інженерів є потужним інструментом формування професійних і загальних компетентностей, розвитку креативного мислення та інноваційного підходу до вирішення технічних проблем. Робототехнічна освіта не лише забезпечує високий рівень практичної підготовки, але й сприяє інтеграції української технічної освіти у світовий освітній простір.

Список використаних джерел та літератури

1. Антонюк В. Г. Освітня робототехніка як засіб формування інженерного мислення студентів технічних спеціальностей. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2022. № 5. С. 33–39.

2. Білик Н. І., Сімоненко О. В. Використання Arduino в освітньому процесі технічного університету. *Інформаційні технології в освіті.* 2021. № 2. С. 112–118.

3. Долінський Ю. П. STEM-освіта: теоретичні засади та практичні аспекти впровадження. *Освіта та розвиток обдарованої особистості.* 2020. № 3. С. 15–21.

4. LEGO Education. *SPIKE™ Prime Set User Guide.* Billund : LEGO Group, 2021. 120 p.

5. Матвієнко І. В. Робототехнічні лабораторії у системі підготовки інженерів: методичні засади. *Педагогіка і психологія професійної освіти.* 2023. № 1. С. 54–61.

6. Ткаченко С. А. Використання освітніх робототехнічних конструкторів у системі STEM-освіти. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти.* 2022. № 76. – С. 127–134.

7. VEX Robotics. *Educational Robotics Curriculum Guide.* Greenville, TX : VEX Robotics Inc., 2022. 98 p.

8. Федоренко О. Г., Гусак Т. М. Розвиток технічної творчості студентів засобами робототехніки. *Інженерна освіта і наука.* 2021. № 4. С. 82–89.

9. Чопорова Н. В. Освітня робототехніка в контексті інноваційної педагогіки. *Інноваційна педагогіка.* 2023. № 61. С. 144–149.

10. Яковенко М. С. Мехатроніка і робототехніка як інтегративна основа сучасної інженерної освіти. *Вища школа.* 2020. № 10. С. 25–31.

УДК 37.091.212:004.9

Свінцицька Валерія,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Кривонос Мирослава,
асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ

В умовах стрімкої цифрової трансформації суспільства освіта потребує нового підходу. Інтерактивні технології стають необхідною заміною пасивній моделі навчання. Їхнє впровадження забезпечує постійну комунікацію між усіма учасниками, дозволяючи вчителю керувати пізнавальною діяльністю та стимулювати інтерес учнів для максимально ефективного засвоєння знань.

Разом зі зростанням ролі інформації в усіх сферах суспільства проблема формування та розвитку інформаційної культури особистості є особливо актуальною і стає одним із пріоритетних напрямів сучасної школи. Предметна специфіка діяльності вчителів інформатики покладає на них основну відповідальність за формування інформаційної культури учнів. Адже інформатика сьогодні перестала бути лише предметом про комп'ютери. Вона перетворилася на основу розуміння того, як працює світ даних, алгоритмів і постійних інформаційних потоків. Для школяра це не лише вміння користуватися технологіями, а й здатність мислити логічно, вміння аналізувати інформацію та відповідально її застосовувати.

Учні щодня стикаються з великими обсягами інформації у соціальних мережах, блогах, месенджерах. Більшість із них не завжди замислюються, звідки походять ці дані й наскільки вони достовірні. Саме тому під час навчання інформатики важливо розвивати інформаційну культуру, складовою якої є вміння критично оцінювати інформацію.

Згідно з дослідженнями українських педагогів К. А. Андросович, Л. І. Ткаченко [1], формування інформаційної культури є складним педагогічним процесом, який передбачає інтеграцію когнітивних, ціннісних і поведінкових компонентів. Особливе місце в цьому процесі займає розвиток умінь критичного оцінювання інформації – навичок, без яких неможливе усвідомлене навчання в умовах цифрової реальності.

Формування інформаційної культури потребує системного підходу й має бути інтегрованим у всі навчальні предмети. Але саме інформатика створює оптимальні умови для реалізації цього завдання.

Серед основних аспектів формування інформаційної культури учнів на уроках інформатики зазначимо такі:

- практичний (розвиток інформаційно-пошукових навичок, уміння працювати з різноманітними джерелами інформації, файлами, цифровими сервісами);
- когнітивний (розуміння поняття інформації, властивостей, способів її передавання);
- ціннісний (навчання основ інформаційної безпеки, конфіденційності даних, усвідомлення етичних і правових норм і правил користування інформацією, виховання учнів на засадах академічної доброчесності, усвідомлення поваги до інтелектуальної власності);
- критичний (аналіз інформації, оцінка достовірності, повноти, доцільності та правдивості даних, вміння відрізняти достовірні джерела від маніпуляцій і фейків);
- творчий (використання інформації для створення нових ідей та проєктів).

Саме критичний компонент сьогодні вважається найслабшою ланкою у багатьох школярів. Часто діти знають, як користуватися комп’ютером, але не вміють визначити, чи варто довіряти сайту, чи є ознаки фейку, як захистити власні дані. Тому розвиток умінь критично оцінювати інформацію – це стратегічне завдання шкільної інформатики.

Учитель не повинен відразу давати готову відповідь, а має поставити перед учнями питання, які змусять їх шукати, порівнювати, сумніватися в тій інформації, яку вони сприймають. Наприклад, «Чому цей сайт може бути ненадійним?», «Як перевірити фото, яке поширюють у соцмережах?», «Які

ознаки фейкової інформації?», тощо. Для отримання кращого результату, можна ознайомити учнів з платформами StopFake, Google Fact Check Tools, TinEye, Snopes. Учні можуть самостійно навчитись перевіряти зображення або заголовки на достовірність, щоб в подальшому уникати неправдивої інформації. Старшокласники можуть створити власний проєкт: сайт, відео або буклет із порадами, як розпізнавати неправдиві новини. Зауважимо, що учитель повинен не лише пояснювати, як перевіряти інформацію, а й чому не можна бездумно поширювати неперевірене і, тим паче, розповсюджувати завідомо неправдиві дані. Це є моральною частиною інформаційної культури.

Розглянемо декілька прикладів розвитку інформаційної культури на уроках.

Наприклад, впровадження на уроках інформатики занять, на яких учні зможуть визначати правдивість інформації. На них учні аналізують публікації з інтернету, опрацьовують схему «джерело – мета – достовірність – наслідки». Учитель тут виступає модератором, а учні – дослідниками. Після кількох занять учні самі починають сумніватися у «сенсаційних новинах», запитують про першоджерела, «бачать» фейки. Ці всі навички призводять до позитивних змін в інформаційній поведінці учнів.

З учнями старшої школи ефективною діяльністю буде розробка чат-боту, наприклад, «СтопФейк» на базі Python, який пропонує поради для перевірки фактів. Такий проєкт об’єднає знання з програмування та медіаграмотності та сприятиме розвитку інформаційної культури.

Зауважимо, що Україна як держава має реальні інструменти для підтримки цифрової грамотності та розвитку інформаційної культури своїх громадян. Освітня політика підтримує розвиток інформаційної грамотності як частини цифрової компетентності. На національній освітній платформі Дія.Освіта [3], яка допомагає українцям безоплатно здобувати знання та навички для професійного розвитку, безпечно взаємодіяти у цифровому середовищі, є і національний тест на перевірку своєї цифрової грамотності «Цифрограм», де педагоги та учні можуть перевірити свій рівень цифрової грамотності та отримати рекомендації для її підвищення.

Таким чином, ми розуміємо, що формування інформаційної культури є вимогою часу. Учитель інформатики стає не лише «технічним консультантом», а й допомагає розвинути необхідні практичні навички. Від його підходу залежить, чи перетвориться комп’ютер на інструмент розвитку мислення учнів, чи залишиться просто «засобом розваги». Ефективний педагог показує приклади, як перевіряти джерела, заохочує учнів до самостійного пошуку інформації, створює безпечне середовище для обговорень, підтримує ініціативи учнів у сфері цифрової творчості, тощо. Так формується культура

відповідального користування інформацією як важлива складова загальної культури особистості.

Отже, формування інформаційної культури учнів – це одне з ключових завдань шкільної інформатики зокрема та сучасної освіти загалом. Зміст навчання інформатики в умовах сьогодення не обмежується лише володінням комп'ютером, а охоплює вміння критично мислити, перевіряти факти, дотримуватися етики спілкування в цифровому середовищі. Розвиток умінь критичного оцінювання інформації є центральною частиною цього процесу. Сформована інформаційна культура допоможе учням не лише безпечно користуватися технологіями, а й залишатися незалежними у світі, де інформація може бути як знанням, так і зброєю.

Список використаних джерел та літератури

1. Андросович К.А., Ткаченко Л. І. Профілактика деструктивної соціалізації обдарованих старшокласників в інтернет-середовищі : методичні рекомендації. Інститут обдарованої дитини НАПН України. 2018, 40 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/712449/ (дата звернення: 07.11.2025).

2. Галета Я. Інформаційна культура як показник зрілості особистості в умовах інформатизації суспільства. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, 2015. Серія : Педагогічні науки. С. 83-87.

3. Національна освітня платформа Дія.Освіта. URL: https://osvita.diia.gov.ua/ (дата звернення: 07.11.2025).

4. Палеха Ю. І., Палеха О.Ю., Горбань Ю.І. Інформаційна культура: навч. посібн. / за заг. ред. проф. Палехи Ю.І. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. 400 с.

5. Хіміч Я. О. Формування інформаційної культури здобувачів вищої освіти в цифрову епоху. Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. 2023, № 1. С. 86–95.

УДК 339.138:004.738.5

Свірідова Катерина,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
факультету економіки, менеджменту та психології
Науковий керівник: ***Котова Марина,***
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри логістики та торговельного бізнесу,
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Сучасний етап розвитку цифрової економіки характеризується активною інтеграцією інформаційних технологій у всі сфери діяльності. В умовах зростаючої конкуренції на ринку електронної комерції підприємства змушені шукати нові способи залучення та утримання споживачів. Одним із ефективних інструментів цього процесу стає гейміфікація – використання ігрових елементів у неігровому контексті для підвищення мотивації, залученості та лояльності користувачів.

У 2019 році обсяг світового ринку гейміфікації оцінювався в 6,33 мільярда доларів США і, за прогнозами, досягне 37,00 мільярдів доларів США до 2027 року, демонструючи середньорічний темп зростання 24,8% протягом прогнозованого періоду та подальше розширення до 89,75 мільярда доларів США до 2031 року [1]. Гейміфікація користується попитом, оскільки додає ігрову механіку в різні сфери діяльності бізнесу. Окрім підвищення залученості клієнтів, вона відкриває нові можливості для створення робочих місць – компанії потребують фахівців з розроблення гейміфікованих систем, аналітиків користувацької поведінки та дизайнерів, які забезпечують ефективність таких програм. Зокрема, популярності набувають системи штучного інтелекту, які допомагають у взаємодії з працівниками, аналізуючи результати роботи та рівень участі в командних процесах, що дозволяє створювати персоналізовані стимули для кожного співробітника і тому сприяє розвитку професійних навичок та організації позитивної корпоративної культури на підприємстві. Гейміфікація також сприяє формуванню активних онлайн-спільнот, де користувачі можуть обмінюватися досягненнями і брати участь у спільних проєктах, що підвищує лояльність до бренду та стимулює розвиток цифрової взаємодії між компанією та аудиторією.

Запуск ефективної гейміфікованої системи просто неможливий без реалізації основних елементів гейміфікації. До найпоширеніших їх видів можна віднести бали, відзнаки та рейтинг лідерів [2]:

• Бали – це підсумковий результат, який користувач або команда отримує за виконання завдань на різних етапах. Вони дають змогу кількісно оцінити досягнення та порівняти результати між учасниками.

• Відзнаки – символічні нагороди, що присвоюються за конкретні успіхи чи виконання певних умов. Вони можуть мати різну цінність, статус і дизайн, слугуючи не лише мотиваційним, а й естетичним елементом, який підсилює залучення користувача.

• Рейтинг – відображає позицію гравця у загальній ігровій системі та часто формується на основі набраних балів і здобутих відзнак. Чим більше результатів і досягнень має користувач, тим вище його місце у цій ієрархії.

Ігрові механіки швидко поширюються в секторах освіти та корпоративної роздрібної торгівлі. Станом на 2019 рік, роздрібна торгівля була лідером серед прихильників гейміфікованих рішень, володіючи часткою ринку на 28,6%. Освіта йде як наступна за популярністю галузь [3].

Рис.1. Частка гейміфікації на світовому ринку за галузями, 2019 р.

Незважаючи на перспективні можливості, розвиток цього інструменту в інших галузях може відбуватися повільніше через наявність певних бар'єрів. Найяскравішим прикладом використання гейміфікації у банківській сфері є «Monobank», який першим в Україні запровадив систему віртуальних «лимонів» і бонусів за виконання певних дій – які надзвичайно швидко і у повному обсязі дозволили ознайомити користувачів зі всіма функціями та можливостями додатку. Такі елементи створюють ефект гри і мотивують користувачів частіше взаємодіяти з додатком, але широке впровадження гейміфікації у фінансовому секторі все ж залишається обмеженим через високі вимоги до безпеки даних і консервативність банківських структур.

Сфера охорони здоров'я гейміфікаційні технології застосовує для навчання медичного персоналу та покращення комунікації між лікарем і пацієнтом. В

Україні подібні підходи використовуються, зокрема, у проєктах «eHealth» та освітніх платформах «MedEdu», де завдяки інтерактивним тестам і симуляціям моделюються клінічні ситуації. Це допомагає лікарям тренувати навички прийняття рішень, а пацієнтам краще розуміти свій стан і дотримуватись рекомендацій, проте розвиток таких рішень стримується етичними та регуляторними обмеженнями.

У державному управлінні гейміфікаційні інструменти впроваджуються поступово, але демонструють значний потенціал. Наприклад, елементи ігрової взаємодії використовуються в системах «Дія.Цифрова освіта», де користувачі отримують нагороди за проходження навчальних курсів або участь у громадських ініціативах. Незважаючи на деяку складність практичної реалізації, такі методи сприяють підвищенню прозорості державних процесів та заохочують громадян до участі в організації управління.

Завдяки інтеграції ігрових механік у різні сфери діяльності – від освіти до електронної комерції – компанії можуть не лише зміцнювати конкурентоспроможність, а й формувати довготривалі відносини з клієнтами. У добу цифрової трансформації гейміфікація стає не просто трендом, а необхідним елементом для ефективного управління поведінкою користувачів, стимулювання економічної активності та розвитку цифрової економіки загалом.

Список використаних джерел та літератури

1. Gamification Market Size, Share & Industry Analysis. URL: https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/gamification-market-100632

2. Деділова Т. Все, що потрібно знати про гейміфікацію в маркетингу. URL: https://around-web.com/uk/vse-shho-potribno-znati-pro-gejmifikaciju-v-marketingu#i-3

3. 19 Gamification Trends for 2023-2025: Top Stats, Facts & Examples. URL: https://www.growthengineering.co.uk/19-gamification-trends-for-2022-2025-top-stats-facts-examples/

УДК 004.8:004.82

Семенюк Роман,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Навчально-наукового інституту педагогіки
Науковий керівник: ***Антонова Олена****,*
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри професійно-педагогічної,
спеціальної освіти, андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
Житомир, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ

У сучасних умовах цифрової трансформації суспільства технології штучного інтелекту (ШІ) стають одним із провідних факторів змін у сфері освіти та науки. Застосування алгоритмів машинного навчання, обробки природної мови, генеративного ШІ й аналітики даних відкриває нові можливості для підготовки конкурентоспроможних фахівців інформаційних технологій. Водночас традиційні підходи до навчання ІТ-дисциплін поступово втрачають ефективність, оскільки не забезпечують необхідної гнучкості, адаптивності та індивідуалізації навчального процесу.

Зростання обсягів даних, потреба в автоматизації процесів і необхідність швидкого опанування нових технологій вимагають від майбутніх ІТ-спеціалістів не лише технічних знань, а й уміння працювати з інтелектуальними системами, аналізувати результати їх діяльності та приймати обґрунтовані рішення. Тому інтеграція технологій штучного інтелекту у професійну підготовку ІТ-фахівців набуває стратегічного значення для системи вищої освіти.

Штучний інтелект у сучасній освіті виконує декілька ключових функцій, серед яких є адаптивна підтримка навчання, за допомогою освітніх платформ, які забезпечують персоналізовані траєкторії навчання, аналізуючи рівень підготовки та індивідуальні потреби студентів. За допомогою віртуальних репетиторів з використанням мовних моделей штучний інтелект здатен пояснювати складні поняття, формувати завдання різного рівня складності, перевіряти їх виконання та написання коду, а також надавати рекомендації щодо його вдосконалення. Штучний інтелект допомагає автоматизувати аналіз навчальних досягнень, оскільки алгоритми ШІ дозволяють не лише оцінювати результати студентів, але й виявляти труднощі у навчанні, прогнозувати успішність, а також пропонувати персоналізовані стратегії подолання прогалин у знаннях.

Важливим аспектом є також формування етичної культури майбутніх ІТ-фахівців. Робота з інтелектуальними системами вимагає усвідомлення ризиків, пов'язаних з алгоритмічною упередженістю, конфіденційністю даних, авторським правом і відповідальністю за наслідки застосування штучного інтелекту. Тому навчальні програми мають включати модулі з етики штучного інтелекту, цифрової безпеки та критичного аналізу даних.

Впровадження штучного інтелекту у навчальний процес має спиратися на принципи гнучкості, індивідуалізації, інтерактивності та зворотного зв'язку. Поєднання штучного інтелекту з методами гейміфікації, проєктного та проблемного навчання дозволяє підвищити мотивацію студентів, розвивати їх самостійність і творчий потенціал.

Інтеграція засобів ШІ у підготовку майбутніх фахівців ІТ-галузі забезпечує формування нового типу цифрової компетентності, що охоплює вміння взаємодіяти з інтелектуальними системами, аналізувати їх результати, налаштовувати та оптимізувати алгоритми. Також це забезпечує підвищення ефективності засвоєння складних технічних дисциплін за рахунок персоналізації контенту і візуалізації навчального матеріалу та створення інтерактивного освітнього середовища, орієнтованого на практичне застосування знань. Штучний інтелект допомагає формувати навички самостійного навчання, що є особливо важливим у динамічній сфері інформаційних технологій. Відтак, варто розробити комплексну педагогічну модель інтеграції технологій ШІ у професійну підготовку ІТ-фахівців, що включатиме методи адаптивного навчання, інтелектуальну аналітику освітніх даних, етичний супровід і системи оцінювання результатів.

Отже, інтеграція технологій штучного інтелекту у професійну підготовку майбутніх фахівців з інформаційних технологій відкриває нові перспективи для підвищення якості освіти, посилення практичної спрямованості навчального процесу та розвитку інноваційного мислення студентів. Ефективне впровадження таких технологій можливе за умови міждисциплінарного підходу, співпраці викладачів, ІТ-фахівців та розробників освітнього програмного забезпечення. Штучний інтелект має стати не лише об'єктом вивчення, а й активним педагогічним інструментом, що формує середовище навчання майбутнього, де студенти не просто споживають знання, а створюють нові рішення поставлених завдань.

Список використаних джерел та літератури

1. Кривонос О. М. Використання ШІ в програмуванні.: Збірник тез доповідей наукової конференції викладачів та молодих науковців Житомирського державного університету імені Івана Франка з нагоди Днів науки, 16-17 травня

2024 р., Житомирський державний університет імені Івана Франка. С. 596–599. URL: https://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/39863

2. Кривонос О. М., Кривонос М. П. Educational Robotics Integration Into the School Learning Process. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки. № 120. С. 240–248. ISSN 2663-6387. DOI: 10.35433/pedagogy.1(120).2025.19.

3. Полат Е. С. Сучасні освітні технології: навчальний посібник. Київ: Академія, 2022.

4. Luckin R. *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*. London: UCL IOE Press, 2018.

УДК 378.014.3:004.738.5:159.955

Семко Олександр,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
навчально-наукового інституту педагогіки і психології
Науковий керівник: ***Семенов Микола,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформаційних технологій та систем,
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Полтава, Україна

МІКРОНАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМКИ МОТИВАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРИ ЦИФРОВОМУ НАВЧАННІ

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти проблема підтримки мотивації до навчальної діяльності здобувачів вищої освіти набуває особливої актуальності. Надлишок інформації, швидке оновлення знань та зниження концентрації уваги створюють додаткові виклики для викладачів і студентів. Цифрові освітні середовища відкривають перед здобувачами нові можливості для самостійного пізнання, проте водночас зумовлюють когнітивне перевантаження та фрагментарність сприйняття. За таких умов важливо застосовувати освітні технології, які поєднують гнучкість, інтерактивність і можливість особистісного залучення. Одним із ефективних підходів, що гармонійно поєднує технологічні можливості цифрових платформ із психолого-педагогічними принципами активного навчання, є мікронавчання (microlearning).

Мікронавчання розглядається як форма організації освітнього процесу, за якої навчальний матеріал подається невеликими смисловими блоками, орієнтованими на досягнення конкретних короткострокових результатів. Його сутність пов’язана з принципом когнітивної економії: невеликі обсяги

інформації легше сприймати, осмислювати та засвоювати. Відповідно до теорії когнітивного навантаження (Cognitive Load Theory), поділ навчального матеріалу на короткі й логічно завершені фрагменти зменшує надмірне навантаження на увагу та сприяє глибшому осмисленню змісту [4]. У цифровому середовищі мікронавчання реалізується у форматі міні-курсів, коротких відео, інтерактивних карток, подкастів або симуляцій із миттєвим зворотним зв'язком. Перевага цього підходу полягає у його гнучкості, адаптивності та можливості індивідуалізації освітніх траєкторій.

В аспекті мотивації мікронавчання має виражений потенціал, оскільки забезпечує швидкий результат і відчуття досяжності мети. Кожен короткий елемент навчального змісту формує відчуття досягнення, що, відповідно до теорії самодетермінації (Self-Determination Theory), підтримує внутрішню мотивацію через задоволення базових потреб автономії, компетентності та залученості [3]. Миттєвий фідбек, візуалізація прогресу, накопичення балів чи бейджів створюють позитивний емоційний фон навчальної діяльності. За результатами сучасних досліджень, використання коротких інтерактивних завдань із чіткою метою та швидким зворотним зв'язком підвищує ефективність навчання. Водночас спостерігається зростання зацікавленості й емоційної залученості студентів у навчальний процес [1].

Особливу роль мікронавчання відіграє у формуванні навичок саморегуляції навчальної діяльності. Завдяки поєднанню з елементами саморегульованого навчання (Self-Regulated Learning, SRL) студент отримує можливість планувати послідовність дій, оцінювати результати та самостійно визначати наступні кроки у навчальному процесі. Це забезпечує відчуття контролю над власним навчанням і формує відповідальність за результат. Інтеграція мікронавчання з практиками SRL сприяє підвищенню автономії здобувачів та формує сталі мотиваційні патерни, що особливо важливо у середовищі дистанційної та змішаної освіти [2].

У практиці вищої школи мікронавчання дедалі активніше використовується у форматі цифрових платформ і систем управління навчанням (Learning Management System, LMS), таких як Moodle, EdApp, Coursera, Google Classroom. Викладачі розробляють короткі інтерактивні уроки, які містять елементи перевірки знань, гейміфікації та рефлексії. Експериментальні дослідження у вітчизняних університетах підтверджують, що інтеграція мікромодулів у LMS забезпечує зростання навчальної мотивації на 15–25% порівняно з традиційними дистанційними курсами [6]. Це пояснюється не лише зручністю коротких форматів, а й тим, що вони створюють логічну послідовність мети, дії, зворотного зв'язку та переживання успіху, яка підтримує внутрішню мотивацію студента.

Слід наголосити, що ефективне мікронавчання передбачає педагогічну узгодженість усіх його компонентів. Важливо не просто розділити матеріал на короткі частини, а забезпечити логічну послідовність і взаємозв'язок із загальною програмою курсу. Кожен навчальний модуль має відповідати конкретній меті, бути методично цілісним і пов'язаним із попередніми результатами навчання. Для цього доцільно використовувати аналітичні можливості LMS, що дозволяють фіксувати прогрес студентів і своєчасно надавати підтримку. Поєднання мікронавчання з гейміфікаційними механізмами (прогрес-бари, рівні, бейджі) забезпечує додаткове емоційне підкріплення, підтримує інтерес і підсилює внутрішню мотивацію.

Водночас важливо уникати спрощення, коли мікронавчання зводиться лише до коротких інформаційних фрагментів. Його педагогічна цінність полягає не в обсязі матеріалу, а в цілісній структурі навчальної взаємодії. Коли студент має чітке розуміння цілі, отримує швидкий фідбек і бачить свій прогрес, формується стійка мотивація до навчання, заснована на переживанні компетентності та успіху. Крім того, наукові дослідження підкреслюють необхідність поєднання технологічної ефективності цифрових інструментів із гуманістичними засадами освіти, що забезпечує педагогічну збалансованість процесу навчання [5]. Саме тому мікронавчання варто розглядати як інструмент регуляції навчальної діяльності, який об'єднує принципи когнітивної економії, самодетермінації та саморегуляції.

Мікронавчання виступає перспективною технологією підтримки мотивації здобувачів вищої освіти в умовах цифрового освітнього простору. Воно забезпечує поєднання гнучкості, індивідуалізації, інтерактивності та миттєвого результату, створюючи умови для активізації внутрішніх мотивів навчальної діяльності. Впровадження мікронавчання у практику університетської освіти сприяє розвитку цифрової компетентності, самостійності та готовності до безперервного професійного зростання. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення моделі педагогічного супроводу мікронавчання, орієнтованої на інтеграцію цієї технології у систему підготовки фахівців різних галузей, що забезпечить баланс між технологічною ефективністю та гуманітарною доцільністю.

Список використаних джерел та літератури

1. Monib W. K., Qazi A., Apong R. Microlearning beyond boundaries: A systematic review and a novel framework for improving learning outcomes. Heliyon, 2025. Volume 11, Issue 2.

2. Ilham M., Sari D. D. Microlearning in Higher Education: Student Challenges and Engagement. Asghar: Journal of Children Studies, 2025. *5*(1). P. 69–77.

3. Ryan R. M., Deci E. L. Self-Determination Theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist, 2000. Vol. 55, No. 1. P. 68–78.

4. Sweller J., Ayres P., Kalyuga S. Cognitive Load Theory. New York: Springer, 2011. 298 p.

5. Selwyn N. Education and Technology: Key Issues and Debates. 2nd ed. London: Bloomsbury Academic, 2016. 288 p.

6. Глазунова О. Г., Кравченко В. М., Саяпіна Т. П. та ін. Вплив технології мікронавчання на мотивацію та академічні досягнення здобувачів вищої освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 2024. (17), 30–41.

УДК 355.233:37.015.3:004

Сорокатий Микола,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри ІМ (ОТІВ)
Білаш Оксана,
кандидат економічних наук, доцент,
професор кафедри ІМ (ОТІВ),
НАСВ,
м. Львів, Україна

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОГО ПРОСТОРУ

В умовах гібридної війни, інформаційних атак та зростаючого впливу цифрових технологій на всі сфери життя надзвичайно актуальною стає проблема розвитку критичного мислення у військовослужбовців. Сучасна військова діяльність неможлива без уміння аналізувати, оцінювати й критично осмислювати інформацію. В умовах гібридної війни, інформаційних атак і швидкого розвитку цифрових технологій саме критичне мислення стає однією з ключових компетентностей офіцера нового покоління. Ефективність військової підготовки сьогодні визначається не лише рівнем технічних знань, а й здатністю курсантів мислити аналітично, приймати рішення у невизначених умовах» [1, с. 138]. Таким чином, формування критичного мислення у військовослужбовців є стратегічним завданням військової освіти в цифрову епоху.

Критичне мислення у військовій сфері – це не лише когнітивна здатність, а стратегічна компетентність, яка визначає ефективність управлінських рішень, командної взаємодії та інформаційної безпеки. Критичне мислення розглядається як вища форма інтелектуальної діяльності, що включає аналіз, синтез, оцінювання, аргументацію та рефлексію. Для військових фахівців воно

виступає основою для: обґрунтованого прийняття рішень у складних бойових ситуаціях; швидкої оцінки інформаційних потоків; формування стійкості до дезінформації; побудови логічних стратегій мислення в умовах ризику.

У військовій освіті критичне мислення інтегрується через дисципліни гуманітарного, тактичного й управлінського циклів. Воно сприяє розвитку самостійності мислення, здатності до аргументованої комунікації та прийняття відповідальності за прийняті рішення.

Цифровий простір – це середовище, де військовослужбовці щоденно аналізують і створюють інформацію. Його особливість полягає у високій швидкості обміну даними, надлишку інформації та ризиках дезінформації. Цифрова трансформація освіти передбачає не лише технічне оновлення, а й розвиток здатності критично осмислювати інформаційні потоки [2, с. 114]. У військових підрозділах це означає потребу навчати військовослужбовців: розпізнавати інформаційні фейки; відрізняти достовірні джерела від маніпулятивних; розвивати навички аналітичного сприйняття цифрових даних.

Цифрове середовище створює як нові можливості, так і ризики для розвитку мислення. Серед позитивних аспектів необхідно виокремити: доступ до великого обсягу даних і аналітичних ресурсів; використання цифрових симуляторів і віртуальних тренажерів; інтерактивна взаємодія через освітні платформи. Однак, цифровізація породжує нові когнітивні загрози: інформаційне перевантаження; маніпуляції в соціальних мережах і фейкові новини; зниження здатності до глибокого аналізу; ризики інформаційно-психологічного впливу з боку противника. Таким чином, розвиток критичного мислення є елементом когнітивної безпеки військовослужбовців, який забезпечує стійкість до дезінформації та пропаганди в цифровому просторі.

Ефективний розвиток критичного мислення у військових відбувається через інтеграцію цифрових технологій у навчальний процес. До таких інструментів належать: військові симулятори; аналітичні ігри та тренінги на основі сценаріїв; гейміфікація навчального процесу, що стимулює аналіз ситуацій і прийняття рішень; платформи спільного навчання.

Варто зазначити, що формування критичного мислення у військовій освіті передбачає створення умов для активного осмислення інформації, аналізу альтернатив і практичного застосування знань. До таких умов належать: проблемно-орієнтоване навчання; дискусійні та дебатні методики; інтерактивні цифрові платформи; рефлексивні завдання; кейсові технології. Позитивний досвід використання цифрових платформ у вищих військових закладах свідчить, що інтеграція інтерактивних засобів у навчальний процес підвищує рівень аналітичного мислення курсантів.

Розвиток критичного мислення можливий лише за системного підходу, який включає: підготовку викладачів до використання цифрових методів аналізу інформації; створення навчальних модулів з інформаційної гігієни та медіаграмотності; використання цифрових симуляцій бойових ситуацій, де потрібно швидко оцінювати інформацію й приймати рішення; розвиток командної рефлексії; оцінювання мисленнєвих процесів, а не лише кінцевих результатів завдань. Важливо, щоб цифрові технології не замінювали мислення, а підсилювали когнітивну діяльність, стимулюючи самостійність, логічність і стратегічне бачення.

Отже, критичне мислення є ключовою компетентністю сучасного військовослужбовця, яка забезпечує здатність протидіяти інформаційним впливам, приймати ефективні рішення та адаптуватися до умов цифрового середовища. В умовах зростання ролі інформаційних технологій військова освіта має спрямовуватися на розвиток аналітичних і рефлексивних здібностей через інтерактивні методи, цифрові симуляції, кейс-аналіз і системну рефлексію. Подальші дослідження мають бути спрямовані на створення методичних моделей розвитку критичного мислення в системі військової підготовки та визначення індикаторів когнітивної стійкості військовослужбовців у цифровому середовищі.

Список використаних джерел та літератури

1. Гурковський В. І., Вербовенко О. П., Семенко Л. М. Трансформація військової освіти України через впровадження інноваційних педагогічних технологій під час війни. *Суспільство та національні інтереси.* 2024. № 7(7). С. 133-144.

2. Калініченко О. Цифрова трансформація закладів вищої освіти України. *Вісник КНТЕУ*. 2021. № 140. С. 112-120.

УДК 37.091.212:004.9

Станіславчук Андрій,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Кривонос Мирослава,
асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

У світі стрімкого розвитку цифрових технологій та тотальної інформатизації, пріоритетним напрямком стає надання молоді якісної ІТ-освіти. Сучасна освіта вимагає інновацій, зокрема, використання інтерактивних методів, забезпечення широкого доступу до ресурсів та максимальної орієнтації на практику.

Саме програмування є ключовим елементом для особистого та професійного розвитку. Систематичний освітній процес від чіткого визначення освітніх цілей і вибору мови програмування до поєднання теорії та практики через виконання завдань різного рівня складності формує у молоді міцні навички програмування, розвиває цифрову компетентність і готує конкурентоспроможних фахівців для сучасного ринку праці.

На сьогодні існує багато різноманітних онлайн-платформ, додатків, ресурсів для вивчення програмування, які підходять як початківцям, так і професіоналам. Їх необхідно використовувати для ефективного навчання. Використання освітніх платформ, таких як Scratch, Code.org, Replit, Codecademy, Stepik, W3Schools, створює вигідні умови для організації самостійного, компетентнісно орієнтованого навчання. Ці цифрові ресурси забезпечують гнучкість у освітньому процесі, дозволяючи вносити зміни у зміст, темп і формат підготовки з урахуванням індивідуальних особливостей, рівня знань та мотивації кожного учня.

Серед популярних онлайн-платформ для вивчення програмування можна виділити Coursera, Udemy та Codecademy, які пропонують широкий вибір курсів від університетів та професіоналів, Prometheus – українську платформу з багатьма безкоштовними курсами, а також спеціалізовані ресурси для поглибленого вивчення та підготовки до співбесід, наприклад, LeetCode.

Проаналізуємо коротко найпопулярніші ресурси для вивчення програмування.

FreeCodeCamp – це надзвичайно поширена платформа, яка пропонує велику кількість безкоштовних онлайн курсів для вивчення HTML, CSS, JavaScript, бази

даних та багато іншого. Курси FreeCodeCamp побудовані на практичних проєктах, що дозволяє слухачам здобути реальний досвід програмування.

Udemy є лідером серед відеохостингів для вивчення програмування. Вона займає друге місце після YouTube. Головною цінністю даної платформи є її багатство вибору, адже вона пропонує величезну кількість онлайн-курсів для вивчення різних мов програмування та технологій, причому ці курси доступні на різних мовах, що задовольняє потреби широкого кола користувачів.

Codecademy – інтерактивна платформа, яка допомагає вчити різні мови програмування з нуля. Вона ідеально підходить для початківців.

Codewars, яка є інструментом для практичного вдосконалення навичок програмування шляхом виконання кодових завдань. Платформа підтримує багато мов і є ефективним засобом для роботи над невеликими, але цікавими задачами, що сприяє швидкому накопиченню практичного досвіду.

Coursera – відома онлайн-платформа, яка пропонує велику кількість високоякісних курсів із програмування. Її особливістю є наявність навчальних програм, розроблених провідними міжнародними університетами та авторитетними IT-гігантами, такими як Google чи IBM.

Варто зазначити, що постійне оновлення змісту курсів відповідно до сучасних мов програмування й технологічних тенденцій забезпечує актуальність і практичну спрямованість освітнього процесу, а інтеграція онлайн-платформ із хмарними технологіями та системами управління навчанням створює умови для реалізації змішаних і дистанційних форм освіти.

Ключовими перевагами онлайн-платформ для вивчення програмування є, в першу чергу, те, що онлайн-платформи є важливим інструментом цифровізації освітнього середовища, що забезпечує якісне оновлення змісту й методів навчання програмуванню в закладах загальної середньої освіти. Окрім того, використання цифрових освітніх ресурсів дозволяє ефективно організувати навчальний процес, зосередившись на інтерактивних курсах, відеоматеріалах, практичних завданнях та тестах, що сприяє формуванню навичок самостійного здобуття знань; також учні можуть самостійно визначати темп, рівень складності та мовні параметри інтерфейсу відповідно до власних освітніх потреб. Варто зазначити, що ігрові компоненти, рейтингові системи та проєктно-орієнтовані завдання підвищують мотивацію до навчання, стимулюють пізнавальну активність і творчий підхід до виконання завдань, а реалізація індивідуальних і групових проєктів (створення ігор, вебсайтів, анімацій) сприяє розвитку навичок планування, презентації результатів і командної взаємодії. Окрім того, онлайн-платформи забезпечують підготовку учнів до участі в інтелектуальних змаганнях: олімпіадах, конкурсах і хакатонах, що сприяє формуванню

прикладних ІТ-компетентностей. Роль педагога в умовах використання онлайн-платформ набуває нових характеристик, учитель виступає координатором і наставником, який спрямовує пізнавальну діяльність учнів.

Таким чином, застосування онлайн-навчання сприяє формуванню цифрової культури школярів, усвідомленому використанню технологій і дотриманню принципів безпеки в інформаційному середовищі. А застосування онлайн-платформ у навчанні програмування є невід'ємним складником модернізації сучасної школи та підготовки учнів до ефективної діяльності в умовах цифрової економіки. Використання таких ресурсів дозволяє зробити вивчення програмування значно доступнішими, мотивуючим та ефективнішими [2].

У сучасному освітньому просторі цифрові технології виступають не лише інструментом підтримки навчання, а й основою формування нової педагогічної парадигми, орієнтованої на активну участь учня в освітньому процесі. Розвиток інформаційного суспільства зумовлює потребу у фахівцях, здатних гнучко оперувати знаннями, критично мислити та швидко адаптуватися до технологічних змін. Тому дослідження розширених аспектів використання онлайн-платформ у навчанні програмування має особливу актуальність, оскільки саме ці інструменти забезпечують інтеграцію інноваційних методів, міждисциплінарність і практичну спрямованість освітнього процесу.

Виокремимо аспекти використання онлайн-платформ у навчанні програмування:

- онлайн-платформи сприяють розвитку алгоритмічного мислення та логічного підходу до вирішення задач, адже візуальні редактори й середовища блокового програмування дають змогу учням легко засвоювати абстрактні поняття, перетворюючи процес навчання на послідовне моделювання логічних дій;
- адаптивність цифрових платформ дозволяє автоматично добирати складність завдань відповідно до рівня підготовки учня, що забезпечує реалізацію диференційованого підходу;
- особливу роль у формуванні внутрішньої мотивації відіграє гейміфікація, яка створює відчуття поступового розвитку й досягнення результату, що особливо важливо для формування позитивного ставлення до програмування як до творчої діяльності;
- використання онлайн-платформ забезпечує міждисциплінарність навчання, що формує цілісне бачення цифрової культури та сприяє розвитку універсальних компетентностей, затребуваних у майбутньому;

- впровадження онлайн-курсів у освітній процес створює передумови для неперервного навчання, де учні мають змогу продовжувати освіту поза межами шкільної програми, розширюючи свої знання та формуючи навички самоосвіти.

Світ інформаційних технологій відкриває необмежені шляхи для самостійного вдосконалення та навчання. І впровадження онлайн-платформ у процес навчання програмуванню є важливим чинником розвитку сучасної освіти. Такі платформи не лише забезпечують гнучкість і доступність освітнього процесу, але й стимулюють розвиток самостійності, творчості, аналітичного мислення та цифрової грамотності.

У перспективі системне впровадження онлайн-платформ стане важливою складовою трансформації шкільної ІТ-освіти та підготовки учнів до життя й професійної діяльності у високотехнологічному суспільстві.

Список використаних джерел та літератури

1. Андрощук М. В., Кривонос О. М., Кулик С. П. Доцільність використання платформ Codewars та Codingame під час програмування в школі. Наука і техніка сьогодні. 2024. № 39. С. 409–419. DOI: 10.52058/2786-6025-2024-11(39)-409-419.

2. Кривонос О. М., Андрощук М. В. Інтерактивні платформи для вивчення програмування: як школярі 6–11 класів сприймають і використовують онлайн-ресурси. *Педагогічна наука і освіта XXI століття*. 2025. № 4. С. 156–170. DOI: 10.35619/pse.vi4.70.

3. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід : метод. посіб. Київ : А.С.К., 2003. 136 с.

4. Популярні додатки для вивчення програмування. URL: https://foxminded.ua/dodatky-dlia-vyvchennia-prohramuvannia/ (дата звернення: 10.11.2025)

5. Семеніхіна О. В., Руденко Ю. О. Проблеми навчання програмувати учнів старших класів та шляхи їх подолання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Т. 66, № 4. С. 54–64.

УДК: 378.14:004

Староста Володимир,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи
Державний вищий навчальний заклад
«Ужгородський національний університет»
м. Ужгород, Україна

ПОГЛЯДИ СТУДЕНТІВ ЩОДО ЗРУЧНОСТІ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ В УМОВАХ КЛАСИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Процес контролю знань є невіддільною складовою освітнього процесу, що забезпечує зворотний зв'язок та оцінку рівня засвоєння навчального матеріалу. У класичних університетах, як правило, переважало традиційне/аудиторне/віч-на-віч (traditional/classroom/face-to-face learning/далі F2FL) та паперове тестування (paper-based testing, paper and pencil-based testing; далі PBT), згодом виникла необхідність кардинальної трансформації цих методів.

Актуальність нашого дослідження зумовлена двома потужними зовнішніми чинниками, які докорінно змінили парадигму вищої освіти в Україні:

1. Світова пандемія COVID-19: Вимушений і раптовий перехід до дистанційного навчання у 2020 році зробив PBT практично неможливим і набуло поширення комп'ютерно-орієнтоване тестування (computer-based testing; далі CBT) як основний інструмент контролю результатів навчання студентів.

2. Воєнний стан в Україні: виникає ще більше ускладнення навчання, яке стає нерегулярним або небезпечним навіть в умовах змішаного формату. Завдяки поширенню CBT забезпечена неперервність оцінювання незалежно від фізичного місця перебування студента.

Огляд джерел [1-3] та інших показує, що на відміну від традиційного PBT, яке забезпечує високий рівень надійності в умовах F2FL, але є логістично складним і повільним у перевірці, CBT пропонує значні переваги, зокрема: оперативність (миттєва перевірка результатів та надання зворотного зв'язку); гнучкість (можливість проведення тестування в асинхронному режимі); варіативність (використання різноманітних мультимедійних завдань). Водночас, швидке впровадження CBT у класичних університетах, таких як Ужгородський національний університет, породило нові виклики. Зокрема, виникає питання про суб'єктивне сприйняття студентами цього формату: чи вважають вони CBT зручним, чи сприяє він ефективному виявленню знань, і чи не створює він додаткових стресових чинників порівняно з PBT. Метою дослідження є виявлення, та порівняльний аналіз поглядів студентів різних структурних

підрозділів щодо зручності комп'ютерно-орієнтованого тестування в умовах класичного університету порівняно з паперовим/традиційним тестуванням.

Для емпіричного дослідження на базі Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» (далі УжНУ) долучено до анонімного онлайн опитування з використанням Google Forms упродовж тривалого періоду (2020-2024) 3421 студентів; результати опрацьовували за допомогою IBM SPSS Statistics 23. Респондентів просили відповісти на питання: «Яке тестування результатів навчання для Вас найбільш зручне?»; порівняти за п'ятибальною шкалою паперове (бланкове, письмове) та комп'ютерно орієнтоване (онлайн, електронне) тестування; зручність тестування/рівень зручності: 1 (низький); 2 (скоріше низький); 3 (середній); 4 (скоріше високий); 5 (високий). Отримані нами результати подано у такій послідовності: структурний підрозділ, статистичні показники (Mean – середнє/Mean; N – обсяг вибірки; SD – середньо-квадратичне відхилення/Mean squared deviation) відповідно для PBT та CBT:

Біологічний факультет:
PBT M=3,44; N=908; SD=1,221; CBT M=3,80; N=908; SD=1,239;
Географічний факультет:
PBT M=3,25; N=53; SD=1,254; CBT M=3,92; N=53; SD=1,071;
Економічний факультет:
PBT M=3,50; N=149; SD=1,206; CBT M=3,54; N=149; SD=1,281;
Інженерно-технічний факультет:
PBT M=3,23; N=43; SD=1,192; CBT M=3,58; N=43; SD=1,118;
Медичний факультет:
PBT M=3,26; N=385; SD=1,276; CBT M=3,59; N=385; SD=1,290;
Природничо-гуманітарний коледж:
PBT M=3,36; N=25; SD=1,287; CBT M=3,36; N=25; SD=1,440;
Стоматологічний факультет:
PBT M=2,91; N=77; SD=1,258; CBT M=3,65; N=77; SD=1,275;
Українсько-угорський навчально-науковий інститут:
PBT M=3,45; N=38; SD=1,389; CBT M=3,74; N=38; SD=1,201;
Факультет здоров'я та фізичного виховання:
PBT M=2,87; N=103; SD=1,273; CBT M=3,88; N=103; SD=1,423;
Факультет іноземної філології:
M=3,39; N=66; SD=1,188;CBT M=3,82; N=66; SD=1,201;
Факультет інформаційних технологій:
PBT M=2,91; N=141; SD=1,341; CBT M=3,77; N=141; SD=1,296;
Факультет історії та міжнародних відносин:

РВТ M=3,28; N=134; SD=1,248; СВТ M=3,71; N=134; SD=1,337;
Факультет математики та цифрових технологій:
РВТ M=3,04; N=107; SD=1,281; СВТ M=3,89; N=107; SD=1,144;
Факультет міжнародних економічних відносин:
РВТ M=3,38; N=206; SD=1,132; СВТ M=3,95; N=206; SD=1,103;
Факультет післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки:
РВТ M=2,76; N=17; SD=1,437; СВТ M=3,59; N=17; SD=1,417;
Факультет суспільних наук:
РВТ M=3,30; N=506; SD=1,213; СВТ M=4,05; N=506; SD=1,123;
Факультет туризму та міжнародних комунікацій:
РВТ M=2,87; N=54; SD=1,166; СВТ M=3,78; N=54; SD=1,223;
Фізичний факультет:
РВТ M=2,97; N=75; SD=1,208;СВТ M=3,87; N=75; SD=1,189;
Філологічний факультет:
РВТ M=3,00; N=104; SD=1,262; СВТ M=3,81; N=104; SD=1,191;
Хімічний факультет:
РВТ M=3,17; N=98; SD=1,219; СВТ M=3,80; N=98; SD=1,260;
Юридичний факультет:
РВТ M=2,97; N=132; SD=1,235; СВТ M=3,32; N=132; SD=1,309;
Разом (УжНУ):
РВТ M=3,26; N=3421; SD=1,247; СВТ M=3,78; N=3421; SD=1,240.

Аналіз наведених результатів показує чітку перевагу СВТ: середній показник зручності СВТ (3,78) знаходиться ближче до оцінки «скоріше зручне/достатній рівень зручності» (4 бали), тоді як РВТ (3,26) коливається між «зручне наполовину» (3 бали) та «скоріше зручне» (4 бали). Отже, СВТ стало більш прийнятним форматом контролю результатів навчання в умовах цифрової трансформації. Найбільша різниця у сприйнятті СВТ має місце на факультеті здоров'я та фізичного виховання (+1,01); факультеті математики та цифрових технологій (+0,85); фізичному факультеті (+0,90) та на більшості інших. З нашого погляду, це може свідчити, що студенти спеціальностей, де вимагається швидке опрацювання інформації або практичне застосування цифрових інструментів, високо оцінюють оперативність і гнучкість СВТ. Відповідно мінімальна різниця (найменш виражена перевага СВТ) має місце у випадку природничо-гуманітарного коледжу (0,00); економічного факультету (+0,04); юридичного факультету (+0,35). Ймовірно, це вказує на специфіку навчальних дисциплін, де традиційна письмова форма (РВТ) залишається більш звичною або ефективною для перевірки навичок, що вимагають розгорнутого письмового викладу (юридичні, гуманітарні, економічні науки тощо).

На основі отриманих даних тривалого емпіричного дослідження (2020-2024) можна сформулювати наступні висновки, щодо СВТ:

1. Висока адаптивність студентів. Проведене дослідження підтверджує, що студенти УжНУ протягом 2020-2024 років не просто адаптувалися до нового формату контролю, а й виявили високий рівень сприйняття та зручності (M=3,78) комп'ютерно-орієнтованого тестування. Ця тенденція є знаковою для подальшої цифрової трансформації університету.

2. СВТ як чинник неперервності освіти. В умовах пандемії та воєнного стану СВТ успішно виконує функцію критично важливого механізму, що забезпечує неперервність оцінювання та його гнучкість, незалежно від зовнішніх ускладнень.

3. Диференціація за спеціальностями. Попри загальну перевагу СВТ, наявність відмінностей між окремими факультетами свідчить про необхідність диференційованого підходу до впровадження тестування. Важливо враховувати специфіку професійної підготовки, де традиційні письмові форми можуть бути більш релевантними для формування певних компетентностей.

Список використаних джерел та літератури

1. Староста В.І. Ставлення аспірантів до комп'ютерно орієнтованого тестування результатів навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2021. Том 82. №2. С. 215-30. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v82i2.3304. URL: https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000646477700015.

2. Ebrahimi M. R., Toroujeni S. M. H., & Shahbazi V. Score Equivalence, Gender Difference, and Testing Mode Preference in a Comparative Study between Computer-Based Testing and Paper-Based Testing. *International journal of emerging technologies in learning*, 2019. Vol. 14. N 7. P. 128-143. DOI: https://doi.org/10.3991/ijet.v14i07.10175. URL: https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000464200700009

3. Lu Z., Zheng C. & Li Z. Effects of embedded summary writing on EFL learners' anxiety and oral production in a computer-based testing environment. *J. Comput. Educ.,* 2018. Vol. 5. Issue 2. P. 221-241. DOI: https://doi.org/10.1007/s40692-018-0105-1. URL: https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000433561300005.

УДК 371.1:37.018.43:004

Сус Сергій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
ННІ педагогіки,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
Новіцька Інеса,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри професійно-педагогічної,
спеціальної освіти, андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ УПРАВЛІНСЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КЕРІВНИКІВ ЗЗСО В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Глобальні технологічні зміни, реформування української школи та Цифрова трансформація суспільства суттєво змінює функціонування закладів вищої освіти. Розвиток електронного врядування, цифрових екосистем університету, аналітики даних, дистанційних і гібридних форматів навчання вимагає нової якості управлінських рішень. Сучасний керівник ЗЗСО виконує не лише адміністративні функції, а й виступає стратегічним лідером змін, менеджером освітньої якості, фасилітатором інновацій та носієм цифрової культури.

Традиційні формати підготовки управлінців у сфері вищої освіти не завжди забезпечують формування компетентностей, необхідних для управління університетом у цифрову епоху. Саме тому змішане навчання виступає інструментом, який одночасно формує змістовні управлінські знання та цифрову культуру майбутнього керівника.

Концептуальні засади змішаного навчання визначають змішане навчання як інтеграцію онлайн- та офлайн-компонентів із частковим контролем учасника над часом, місцем, темпом і траєкторією навчання [2]. В українському контексті питання професійного розвитку управлінців освіти в умовах цифровізації досліджуються в межах модернізації системи післядипломної педагогічної освіти. Водночас проблема цілеспрямованого використання змішаного навчання саме для розвитку управлінських компетентностей керівників ЗЗСО потребує теоретичного обгрунтування та практичного моделювання.

Змішане навчання передбачає доцільне поєднання традиційного очного навчання та онлайн-форматів із використанням цифрових платформ, інтерактивних сервісів і дистанційних засобів комунікацій [4].

Для системи підготовки керівників ЗЗСО змішане навчання забезпечує: гнучкість і варіативність освітньої траєкторії, індивідуалізацію професійного розвитку, можливість поєднання навчання з управлінською діяльністю, формування цифрових компетентностей через практичну діяльність.

Враховуючи, що сучасний керівник закладу загальної середньої освіти працює в умовах високої динамічності освітнього середовища, цифровізації управлінських процесів, посилення автономії закладів та зростання відповідальності за результати діяльності, управлінські компетентності мають інтегрований характер і поєднують стратегічний, цифровий, лідерський, організаційний та соціально-комунікативний виміри [5]. В цьому контексті розглянемо структуру управлінських компетентностей як багаторівневу систему, що включає п’ять взаємопов’язаних блоків (рис. 1).

Рис. 1. Структура управлінських компетентностей

Стратегічно-прогностична компетентність визначає здатність керівника формувати довгострокову візію розвитку закладу та забезпечувати його інституційну стійкість. Основними її складовими є стратегічне планування розвитку ЗЗСО, аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища (SWOT, PEST), прогнозування ризиків і сценарне планування, управління змінами, формування інноваційної політики закладу, інтеграція цифрової стратегії в загальну стратегію розвитку. В умовах цифрової трансформації вона передбачає здатність керівника бачити цифровізацію не як технічне оновлення, а як інструмент підвищення якості освіти та конкурентоспроможності закладу.

Цифрова трансформація освіти актуалізує необхідність володіння керівником цифровими інструментами управління та розуміння принципів data-

driven decision-making. Тому основними складовими цифрової компетентності вважають [1; 3]**:**

- використання електронних систем управління закладом;
- аналітика освітніх даних;
- управління цифровими ресурсами;
- забезпечення кібербезпеки;
- організація дистанційного та змішаного навчання;
- цифрова комунікація з учасниками освітнього процесу;
- впровадження систем електронного документообігу.

Цифрова компетентність керівника включає не лише технічні навички, а й здатність формувати цифрову культуру колективу та забезпечувати ефективне використання технологій.

Оскільки сучасний керівник ЗЗСО є лідером змін, який формує цінності, надихає колектив і забезпечує спільне бачення розвитку закладу, то мотиваційна компетентність передбачає необхідність вміти координувати роботу як офлайн, так і в онлайн-просторі, підтримувати залученість персоналу в умовах дистанційної взаємодії.

Організаційно-адміністративна компетентність охоплює здатність керівника забезпечувати ефективне функціонування закладу відповідно до нормативно-правових вимог та стандартів якості освіти (управління фінансовими та матеріальними ресурсами, кадровий менеджмент, нормативно-правова грамотність, внутрішня система забезпечення якості освіти, організація освітнього процесу, управління проєктною діяльністю. В умовах цифровізації ця компетентність трансформується через автоматизацію процесів, електронний моніторинг показників та використання цифрових інструментів контролю якості).

Враховуючи той факт, що керівник ЗЗСО взаємодіє з широким колом стейкхолдерів: педагогами, учнями, батьками, засновником, громадою, партнерами, соціально-комунікативна компетентність передбачає уміння: організувати ефективну комунікацію як всередині колективу, так і з зовнішніми учасниками; публічного представництва закладу; медіаграмотності; управління конфліктами; дотримання принципів академічної доброчесності; етичного використання цифрових технологій тощо.

Важливо підкреслити, що зазначені блоки не функціонують ізольовано. Вони утворюють інтегровану систему, у якій:

- стратегічне бачення визначає напрями цифрової трансформації;
- цифрові інструменти підтримують реалізацію управлінських рішень;
- лідерство забезпечує прийняття змін колективом;

- організаційна компетентність гарантує стабільність функціонування;
- комунікативна складова забезпечує підтримку з боку стейкхолдерів.

У системі підготовки керівників ЗЗСО розрізняють такі моделі змішаного навчання: ротаційна модель (модель «перевернутого навчання» або ротація за станціями/лабораторіями), гнучка модель, модель проєктно-орієнтованого змішаного навчання, адаптивна модель та інші. Кожна із них має ряд переваг та недоліків. Для якісної підготовки керівників ЗЗСО в умовах цифрової трансформації найбільш ефективною є інтегрована модель змішаного навчання, що поєднує: онлайн-теоретичні модулі, очні стратегічні сесії, проєктну діяльність, менторський супровід, професійні спільноти тощо. Саме така модель забезпечує розвиток усіх складових усіх компетентностей у комплексі.

Інтеграція змішаного навчання у освітні програми з підготовки керівників закладів освіти дозволяє: підвищити практичну спрямованість підготовки; сформувати готовність до управління цифровими змінами; забезпечити відповідність підготовки європейським тенденціям розвитку вищої освіти.

Список використаних джерел та літератури

1. Білецький В. В., Войтович І. С., Апшай Ф. В., Теліш І. С. Інформаційно-комунікаційні технології в умовах змішаного навчання. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2022. Вип. 208. С. 91–97. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-91-97.

2. Карташова Л., Новоселецький Д. Організаційно-педагогічні засади управління змішаним навчанням у закладі загальної середньої освіти. Педагогічні науки. Випуск 110. 2025. С. 108-117. https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2025-110-15

3. Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами відкритих освітньо-наукових інформаційних систем: методичний посібник/ [Спірін О. М., Іванова С. М., Вакалюк Т. А., Кільченко А. В., Лабжинський Ю. А., Мінтій І. С., Новицька Т. Л., Олексюк В. П., Осадча К. П., Сікора Я. Б, Семеріков С. О., Ткаченко В. А., Франчук Н. П., Шимон О. М., Шиненко М. А., Чижмотря О. В., Яськова (Вознюк) Н. В.] / за наук. ред. проф. О. М. Спіріна. Київ: ІЦО НАПН України. 2025. 197 с. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/746838/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20I%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0_2025_%D1%84%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf

4. Самойленко І., Попадич О., Попадич Б. Змішане навчання: інноваційний підхід до освітнього процесу в умовах цифрової трансформації. Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. Педагогічні науки. Випуск 1

(60), 2024. С. 57-61. https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1e6fdaec-5586-4dca-bb24-5d7dd00bf34e/content

5. Тамбовська К. Управлінська компетентність керівника закладу освіти як чинник забезпечення якості освітнього процесу в умовах трансформаційних змін. Інноваційна педагогіка. Випуск 85. Том 1. 2025. С. 191-194. DOI https://doi.org/10.32782/ip/85.1.38
http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2025/85/part_1/40.pdf

УДК 811.111

Терехов Артем,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Науковий керівник: ***Запотічна Роксолана****,*
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжкультурної комунікації
та соціально-гуманітарних дисциплін,
Вищий навчальний приватний заклад
«Дніпровський гуманітарний університет»,
м. Дніпро, Україна

МІЖКУЛЬТУРНА КОМУНІКАЦІЯ В МІЖНАРОДНИХ КОМАНДАХ РОЗРОБНИКІВ: РОЛЬ МОВНОЇ ОСВІТИ

Міжнародні команди розробників відіграють ключову роль у створенні програмного забезпечення, цифрових продуктів та інноваційних технологій. Ефективна взаємодія таких команд залежить не лише від технічних навичок учасників, а й від їх здатності налагоджувати міжкультурну комунікацію. Мовна компетенція виступає основою такої комунікації, адже англійська мова здебільшого є мовою міжнародного професійного спілкування в IT-сфері.

Проте, навіть високий рівень технічної підготовки не гарантує успіху в командній роботі без уміння ефективно обмінюватися інформацією, розуміти культурні особливості колег і вирішувати конфлікти. У цьому контексті мовна освіта стає не просто засобом опанування англійської чи іншої іноземної мови, а стратегічним інструментом підготовки фахівців, здатних до продуктивної співпраці в міжнародному середовищі.

Мета статті полягає у вивченні ролі мовної освіти у формуванні міжкультурної компетентності та ефективної комунікації в міжнародних командах розробників. Вивчення цього питання дозволяє окреслити ключові компетенції, які необхідно розвивати у студентів та молодих фахівців, і надати рекомендації щодо інтеграції міжкультурних і мовних елементів у навчальний процес.

Міжкультурна комунікація в міжнародних командах розробників ґрунтується на поєднанні лінгвістичних, соціокультурних і професійних компетентностей. Теоретичною основою є концепція міжкультурної компетентності, що включає знання культурних норм і цінностей, уміння адаптувати власну поведінку відповідно до контексту та здатність ефективно взаємодіяти з представниками різних культур.

Мовна освіта в цьому контексті виконує дві ключові функції. По-перше, вона забезпечує володіння технічною та загальною англійською мовою, що дозволяє учасникам команд чітко та зрозуміло обмінюватися інформацією. По-друге, вона сприяє розвитку навичок культурно-чутливої комунікації, що включає розуміння невербальних сигналів, особливостей ділового етикету та способів вирішення конфліктів.

Застосування інтерактивних методів навчання, таких як рольові ігри, кейс-стаді, онлайн-симуляції та проєктна робота, дозволяє студентам моделювати ситуації міжнародного професійного середовища та розвивати практичні навички міжкультурної взаємодії. Цей підхід підтверджується численними дослідженнями, які показують, що студенти, що проходять комплексні мовні курси з елементами міжкультурної комунікації, демонструють більш високу здатність до адаптації і ефективної співпраці у міжнародних командах.

У контексті ІТ-освіти мовна підготовка включає навчання академічної та професійної англійської, роботу з технічними текстами, документацією та платформами для командної взаємодії (Slack, GitHub, Jira). Студенти, що проходять курси з міжкультурної комунікації, набувають навичок ведення дискусій, презентацій і спільного редагування проектної документації англійською мовою.

Крім того, онлайн-симуляції та віртуальні міжнародні проєкти дозволяють моделювати реальні умови роботи у глобальних командах, формуючи навички адаптації до різних стилів комунікації, часових зон, робочих практик та культурних норм. Такий підхід значно підвищує ефективність командної роботи та готовність студентів до професійної діяльності на міжнародному ринку праці [1].

Мовна освіта відіграє ключову роль у формуванні міжкультурної компетентності та ефективної комунікації в міжнародних командах розробників. Вона забезпечує студентів не лише знанням англійської мови, а й практичними навичками адаптації до культурних особливостей колег, вирішення конфліктів та спільної роботи над проектами. Інтеграція міжкультурних елементів у мовне навчання сприяє розвитку соціокультурної гнучкості, підвищує якість командної

взаємодії та формує компетентних фахівців, здатних до успішної діяльності в глобальному ІТ-середовищі.

Подальші дослідження можуть зосереджуватися на емпіричній оцінці ефективності різних методів міжкультурного навчання та цифрових платформ, що підтримують міжнародну командну взаємодію, а також на розробці практичних рекомендацій для викладачів і корпоративних тренерів.

Список використаних джерел та літератури

1. Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади: монографія / за заг. ред. В. П. Сергієнка; за наук. ред. Н. П. Франчук – Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. – 382 с.

УДК 004:37.011.2]-057.4.

Ткаченко Віталій,
науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних
Шимон Олександр,
молодший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
м. Київ, Україна

МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ «БІБЛІОМЕТРИКА УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ

Сучасний етап розвитку науки характеризується інтенсифікацією цифровізації та зростанням значущості даних для оцінювання ефективності наукових досліджень. В умовах інтеграції української науки у світовий науковий простір, наукові та науково-педагогічні працівники потребують високого рівня цифрової компетентності, здатної до практичного застосування в професійній діяльності. Критично важливим стає вміння використовувати спеціалізовані інструменти для аналізу власних наукових результатів, моніторингу стану наукових напрямів та прийняття обґрунтованих управлінських рішень [1]. Цифрова компетентність наукових і науково-педагогічних працівників наразі набуває нового, стратегічного значення й обов’язково включає вміння працювати з бібліометричними даними та інформаційно-аналітичними системами.

Інформаційно-аналітична система «***Бібліометрика української науки***» (БУН) (*https://www.nbuviap.gov.ua/bpnu/*) є потужним національним ресурсом,

що агрегує дані про публікаційну активність українських науковців, переважно з їхніх профілів Google Scholar, а також – з міжнародних наукометричних баз (Scopus, Web of Science) та вітчизняних джерел. Ефективне використання БУН дозволяє науковцю не лише відстежувати власний h-індекс та i10-індекс, але й проводити порівняльний аналіз (бенчмаркінг) та стратегічно планувати свою кар'єру [2]. Однак потенціал БУН часто залишається неповною мірою реалізованим через недостатню обізнаність науковців щодо її функціоналу. Для подолання зазначеної проблеми розроблено спецкурс «***Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки»***» *(Спецкурс),* покликаний усунути цей розрив, трансформуючи теоретичне розуміння бібліометрики у практичні вміння [3].

Метою дослідження є розроблення та обґрунтування методики розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки».

На рис. 1 представлено методику розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки».

Мета навчання: розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки».

Цільова аудиторія навчання: наукові та науково-педагогічні працівники.

Було створено Спецкурс для впровадження розробленої методики. Основа спецкурсу – ***два змістовні модулі***, що відповідають за окремі напрями розвитку цифрової компетентності.

Основні завдання спецкурсу: 1. Розкрити роль та місце бібліометрики в сучасній системі управління наукою. 2. Ознайомити із структурою, функціоналом та принципами роботи системи БУН. 3. Сформувати практичні навички роботи з системою для аналізу наукометричних показників на різних рівнях (установа, журнал, наукова галузь та ін.). 4. Навчити використовувати дані системи для підвищення індивідуальної та інституційної наукової видимості, підготовки звітів та стратегічного планування. 5. Розвинути критичне мислення щодо інтерпретації бібліометричних даних та обмежень наукометричних методів.

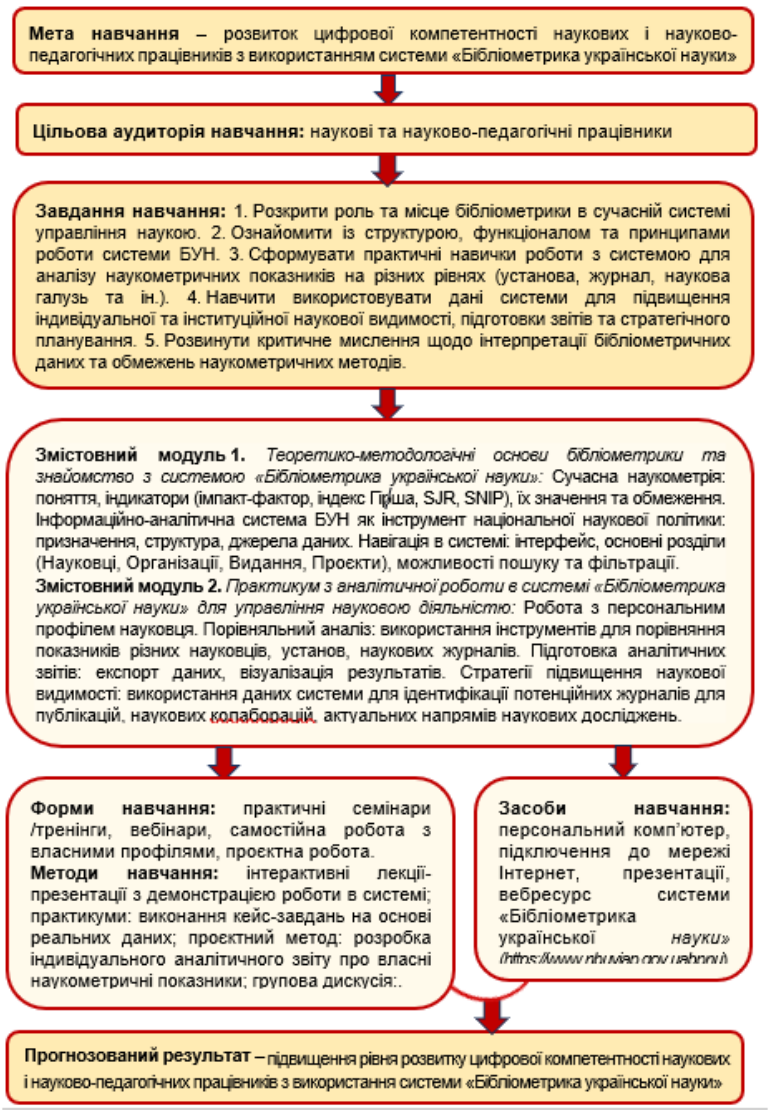


Рис. 1. Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням аналітичної системи БУН

Змістовний модуль 1. *Теоретико-методологічні основи бібліометрики та знайомство з системою БУН:* Сучасна наукометрія: поняття, індикатори (імпакт-фактор, індекс Гірша, SJR, SNIP), їх значення та обмеження. Інформаційно-аналітична система БУН як інструмент національної наукової політики: призначення, структура, джерела даних. Навігація в системі: інтерфейс, основні розділи (Науковці, Організації, Видання, Проєкти), можливості пошуку та фільтрації.

Змістовний модуль 2. *Практикум з аналітичної роботи в системі БУН для управління науковою діяльністю:* Аналіз наукового профілю: робота з персональним профілем науковця (перевірка повноти даних, аналіз публікаційної активності, цитувань, індексу Гірша). Порівняльний аналіз: використання інструментів для порівняння показників різних науковців, установ, наукових журналів. Підготовка аналітичних звітів: експорт даних, візуалізація результатів (побудова графіків, діаграм). Стратегії підвищення

наукової видимості: використання даних системи для ідентифікації потенційних журналів для публікацій, наукових колаборацій, актуальних напрямів наукових досліджень.

Форми навчання: *практичні семінари/тренінги* (домінуюча форма), *вебінари* (для дистанційних слухачів), *самостійна робота* з власними профілями, *проєктна робота* (фінальний аналітичний звіт).

Методи навчання: *інтерактивні лекції-презентації* з демонстрацією роботи в системі; *практикуми:* виконання кейс-завдань на основі реальних даних; *проєктний метод:* розробка індивідуального аналітичного звіту про власні наукометричні показники; *групова дискусія:* обговорення можливостей та обмежень наукометричних індикаторів.

Засоби навчання: відеозаписи, скрінкасти, інструктивні матеріали, шаблони звітів, тестові завдання, вебресурс системи БУН.

Форми контролю: тест з теоретичних питань, практичне завдання з пошуку інформації, захист індивідуального проєкту (аналітичного звіту).

Прогнозовані результати спецкурсу. Після успішного завершення *Спецкурсу* слухачі *будуть знати/уміти:*

Знати: **о**сновні наукометричні поняття, індикатори та їх коректне застосування; архітектуру та функціональні можливості системи БУН; принципи академічної доброчесності при роботі з наукометричними даними.

Вміти: ***с***амостійно здійснювати пошук і верифікацію інформації в системі; аналізувати та інтерпретувати наукометричні показники на різних рівнях; використовувати інструменти порівняльного аналізу для прийняття обґрунтованих рішень; готовити аналітичні звіти на основі даних системи.

*Володіти (навички): н*авичками ефективної роботи з інформаційно-аналітичною системою БУН; навичками критичної оцінки власних наукових результатів та результатів колег; навичками презентації даних для підтвердження ефективності наукової діяльності.

Таким чином, запропонована методика є актуальним і практично орієнтованим інструментом розвитку цифрової компетентності наукових кадрів. Її реалізація дозволить систематизувати знання наукових і науково-педагогічних працівників у сфері наукометрії та перетворити систему БУН з пасивного джерела інформації на активний інструмент щоденного використання для аналітики, планування та підвищення конкурентоспроможності української науки. Впровадження подібних програм у систему підвищення кваліфікації є необхідним кроком для адаптації вітчизняної наукової спільноти до вимог цифрової епохи.

Список використаних джерел та літератури

1. Інформаційно-цифрові технології у педагогічних дослідженнях: методичний посібник / О. М. Спірін, та ін.; за наук. ред. проф. О. М. Спіріна. Київ: ІЦО НАПН України, 2023. 190 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738151/.

2. Кільченко А. В. Зміст спецкурсу «Використання системи «Бібліометрика української науки»» для наукових і науково-педагогічних працівників. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки:* Зб. наук. праць Центральноукраїнського держ. пед. ун-ту ім. В. Винниченка, 2019. № 185. С. 210-216. URL: https://lib.iitta.gov.ua/718016.

3. Ткаченко В. А., Лабжинський Ю. А. Методологічний підхід до розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки». *Цифрова трансформація науково-освітніх середовищ в умовах воєнного стану*: зб. матеріалів Звітної наук. конф. ІЦО НАПН України, м. Київ, 27 лют. 2025 р. / упоряд.: О. П. Пінчук, Н. В. Яськова. К.: ІЦО НАПН України, 2025. С. 66-71. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745149.

УДК 37.02+004.9

Ужва Наталія,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультет природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти
Науковий керівник: ***Ликова Ірина,***
кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри зоології,
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним упровадженням інформаційно-комунікаційних технологій, що зумовлено як загальною тенденцією до цифровізації суспільства, так і необхідністю забезпечення безперервності навчального процесу в умовах дистанційної форми навчання. Одним із найбільш актуальних питань постає організація лабораторно-практичних занять, адже саме вони забезпечують формування практичних умінь

і навичок, розвиток дослідницької компетентності та вміння застосовувати теоретичні знання на практиці.

Лабораторно-практичні заняття є важливим компонентом освітнього процесу, оскільки спрямовані на формування практичних умінь і навичок, розвиток дослідницької компетентності та здатності застосовувати теоретичні знання у практичній діяльності. Перехід до дистанційного формату навчання вимагає перегляду методичних підходів та організаційних форм проведення таких занять.

У системі освіти України на сучасному етапі дистанційна форма здобуття вищої та середньої освіти ще не реалізована в повному обсязі, що зумовлено відсутністю цілісної нормативно-правової бази, необхідної для її повноцінного функціонування. Водночас протягом останніх 10–12 років у більшості закладів вищої освіти здійснюються активні спроби впровадження дистанційних освітніх технологій, зокрема шляхом використання відкритих або закритих (доступних виключно для здобувачів певного закладу) онлайн-ресурсів. Разом із тим, на законодавчому рівні відсутній уніфікований підхід щодо моделі впровадження та методики організації дистанційного навчання, що ускладнює формування єдиних стандартів і забезпечення системності цього процесу [10].

Перехід освітнього процесу у дистанційний формат поставив перед педагогами завдання переосмислення ролі та методики проведення таких занять, оскільки відсутність фізичного доступу до обладнання, матеріалів і лабораторних баз потребує використання нових форм і засобів навчання [10]. Лабораторно-практичні заняття займають особливе місце в освітньому процесі, адже вони спрямовані не лише на засвоєння знань, а й на формування практичних навичок, розвиток критичного мислення, дослідницьких умінь та здатності застосовувати теорію у практичних умовах. Навчальна діяльність, що включає практичні завдання, забезпечує формування повноцінних компетентностей лише тоді, коли знання інтегруються з досвідом діяльності. Саме тому лабораторні та практичні заняття становлять невід’ємну частину підготовки майбутніх фахівців природничої галузі.

Дистанційний формат потребує інтеграції спеціальних цифрових інструментів і платформ. Для ефективного навчання застосовуються віртуальні лабораторії та симулятори (PhET Interactive Simulations, Labster, Crocodile Chemistry), які дозволяють моделювати експерименти. Такі цифрові освітні ресурси як інтерактивні підручники, відеолекції, 3D-моделі компенсують відсутність реальних матеріалів. Умови для колективного обговорення результатів експериментів створюють такі засоби комунікації як відеоконференції Zoom та MS Teams, а системи управління навчанням (Moodle,

Google Classroom, Canvas) забезпечують інтерактивність, контроль та зворотний зв’язок. Застосування таких інструментів дозволяє відтворювати практико-орієнтоване середовище навіть у віртуальному просторі [9, 10].

Проблемам розробки і використання в навчальному процесі інформаційно-комп’ютерних технологій і інформатизації навчання присвячена велика кількість літературних джерел [4, 2, 1]. Питанням розробки і впровадження електронних навчальних посібників (ЕНП) в навчальний процес приділяється значна увага ще з початку 21 сторіччя [7, 5, 3], а з початком пандемії та повномасштабного вторгнення питанням дистанційної освіти та використанню ЕНП під час проведення занять у дистанційному форматі присвячена велика кількість робіт [6, 1].

ЕНП має втілювати кращі сторони традиційних засобів навчання і забезпечувати нові якості і функції, такі як гіпертекстовість (можливість перегляду навчального контенту за гіперпосиланнями), мультимедійність (використання різних засобів мультимедіа, анімація, відео, аудіо тощо), інтегрованість (ЕНП має включати крім навчального матеріалу ще й матеріали для контролю і самоконтролю, гіперпосилання на літературу та довідники), конструктивність (курси в ЕНП мають бути побудовані на основі принципу конструктивізму, тобто через конструювання когнітивних моделей через експерименти з реальністю), інтерактивність (можливість зворотного зв'язку) [7].

ЕНП – це інтерактивний цифровий ресурс, призначений для систематизованого викладу навчального матеріалу, що поєднує текстову, графічну, аудіо- та відеоінформацію і забезпечує зворотний зв’язок зі здобувачем освіти. ЕНП та лабораторні практикуми є частиною електронних навчально-методичних комплексів, які регламентуються відповідними положеннями про електронні видання в системі освіти. Відмінність ЕНП від друкованих матеріалів полягає у багатофункціональності та інтерактивності: студент не лише читає чи переглядає інформацію, а й може взаємодіяти з контентом через завдання, моделювання чи тестові блоки.

У процесі організації лабораторно-практичних занять ЕНП виконують низку важливих функцій. ЕНП забезпечують доступу до навчального матеріалу у зручній та структурованій формі, надають можливість відтворення навчальних ситуацій, віртуальних експериментів, симуляцій, що особливо важливо у разі відсутності фізичної лабораторії, забезпечують наявність вбудованих інструментів перевірки знань і навичок. ЕНП забезпечують активну взаємодію здобувача з матеріалом (завдання, відеоінструкції, інтерактивні тести). Завдяки

мультимедійності та візуалізації, яку забезпечують ЕНП, навчальний матеріал стає більш привабливим і зрозумілим для студентів [2].

Використання електронних навчальних посібників для проведення лабораторно-практичних занять під час дистанційного навчання є ефективним інструментом, що надає можливість організувати навчальний процес за допомогою інтерактивних і віртуальних моделей, цифрових лабораторних комплексів і дистанційних тренажерів.

Під час дистанційного навчання використання ЕНП має ряд важливих переваг. Електронні навчальні посібники і практикуми доповнюють або замінюють традиційні підручники, забезпечуючи систематизований виклад дисципліни з інтерактивними елементами, що дозволяють моделювати природні та технічні процеси у вигляді віртуальних лабораторних робіт. Вони підтримують як синхронний, так і асинхронний режим навчання, що важливо для дистанційної форми, де студенти можуть виконувати завдання самостійно або під керівництвом викладача.

За допомогою сучасних цифрових вимірювальних комплексів можна фіксувати та зберігати хід експериментів у цифровому форматі, забезпечуючи доступ до даних з будь-якого пристрою, що значно розширює можливості виконання лабораторних робіт дистанційно. Викладач може транслювати проведення дослідів онлайн з коментарями або надсилати цифрові звіти з результатами експериментів для подальшого аналізу.

Під час організації лабораторно-практичних занять дистанційно з використанням ЕНП важливо продумати хід роботи і підготувати необхідне обладнання заздалегідь, залишаючи студентам можливість висувати гіпотези та пропонувати методи їх перевірки, що активізує пізнавальну діяльність. Лабораторні роботи стають проблемною ситуацією, яку студенти розв’язують у формі спільної роботи з викладачем через дистанційні засоби. Використання віртуальних лабораторій і тренажерів підвищує якість навчання, забезпечуючи інтерактивність і безпечність виконання експериментів у домашніх умовах.

Водночас слід відмітити, що ЕНП крім вище зазначених переваг мають і ряд обмежень. Перш за все, це відсутність тактильного досвіду роботи з реальним обладнанням, залежність від технічних засобів та інтернет-доступу, що в сучасних реаліях військового стану є частою проблемою під час дистанційного навчання. Також використання ЕНП передбачає високий рівень цифрової компетентності викладачів і студентів [1].

Таким чином, електронні навчальні посібники виступають ефективним засобом забезпечення лабораторно-практичних занять у дистанційній освіті. Вони дозволяють поєднувати функції підручника, тренажера і контролюючої

системи, забезпечуючи комплексний розвиток теоретичних і практичних компетентностей здобувачів освіти. Ефективне використання електронних навчальних посібників у дистанційному форматі відкриває широкі можливості для проведення лабораторно-практичних занять, забезпечуючи високий рівень інтерактивності, доступності та якості навчання.

Список використаних джерел та літератури

1. Борисейко О., Касімова Н., Лебедєва І., Улітко І.. Цифрові освітні ресурси. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт. 2025. 74 с. Режим доступу: https://mechmat.knu.ua/wp-content/uploads/2025/03/tsyfrovi-osvitni-resursy.pdf

2. Волинський В. Дидактичні призначення і характеристики комп'ютерних електронних навчальних посібників і підручників. Режим доступу: https://www.ukrlit.vn.ua/article1/1947.html

3. Волкова Т. Методичні засади створення і використання електронного підручника у професійній підготовці кваліфікованих робітників: метод. посіб. К.: ІПТО НАПНУ, 2012. 82 с. Режим доступу: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/9121/1/metoduka%20el%20pidrucnika.pdf

4. Воротникова І.П,. Чайковська Н.В. Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи. Порадник. З досвіду роботи освітян міста Києва: навчально- методичний посібник. Київ. Київський університет ім. Бориса Грінченка. 2020. Режим доступу: https://don.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/19/90.pdf

5. Єсіна О.Г., Лінгур Л.М. Електронні підручники: переваги та недоліки використання. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2012. 1(44). С.181–186. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsed_2012_1_28

6. Ілійчук Л. Електронний підручник як інноваційний засіб навчання. *Освітні обрії*. 2020. №1 (50). С. 61–65. Режим доступу: https://journals.pnu.edu.ua/index.php/obrii/article/view/4076/4669

7. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій. Дис. … доктора пед. наук. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2005.

8. Рамський Ю.С., Твердохліб І.А., Ящик О.Б., Рамський А.Ю. Використання відкритих онлайн курсів в умовах змішаного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2021. 84(4). 138–157. Режим доступу: https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.4431

9. Рудич М. Надолужити прогалини: цифрові інструменти для вчителів біології. *Освіторія. 2022*. Режим доступу:

https://osvitoria.media/experience/nazdognaty-progalyny-tsyfrovi-instrumenty-dlya-vchyteliv-biologiyi/

10. Твердохліб І.А. Організаційно-педагогічне та програмно-технічне забезпечення дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Український педагогічний журнал.* 2022. №2. С. 116–124. Режим доступу: https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-116-124

УДК 37.016:373.5:004.774

Федорчук Анна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ВЕБТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Сучасне суспільство характеризується інтенсивним розвитком інформаційних технологій, що суттєво впливає на всі сфери життя. Формування інформаційної та цифрової компетентності стає обов'язковою складовою освіти, а вивчення вебтехнологій важливою умовою підготовки конкурентоспроможного випускника. Програма Нової української школи передбачає формування в учнів навичок створення й використання цифрового контенту, зокрема вебресурсів. Тому актуальним є питання методики викладання теми «Вебтехнології» в курсі інформатики старшої школи.

Вебтехнології охоплюють сукупність засобів і мов програмування, що використовуються для створення вебсайтів і вебдодатків. Основу веброзробки становлять три компоненти: HTML, який відповідає за структуру сторінки; CSS за її оформлення; JavaScript за інтерактивність і динаміку.

Процес створення вебсайту складається з кількох етапів: планування, проєктування структури, розроблення дизайну, верстки, програмування, наповнення контентом, тестування, розміщення й підтримки ресурсу. Важливе значення має тип сайту: від простого лендінгу чи блогу до корпоративного порталу чи інтернет-магазину. Розуміння архітектури сайту, його логічної та фізичної структури сприяє формуванню системного мислення учнів і практичних умінь організації інформації.

Не менш суттєвою є естетична складова веброзробки. Вибір кольорової гами, типографіки, структури навігації та гармонійне поєднання елементів формують візуальну культуру майбутніх користувачів і розробників.

У курсі інформатики старшої школи тема «Вебтехнології» може вивчатися як вибірковий модуль або як частина профільного курсу. Основна мета полягає у формуванні в учнів практичних умінь зі створення, оформлення та розміщення вебсторінок з використанням сучасних вебтехнологій, розвиток цифрової, інформаційної, комунікативної та творчої компетентностей шляхом оволодіння основами вебдизайну, верстки, вебпрограмування та принципами побудови якісних вебресурсів. а також у розвитку логічного мислення, творчості та навичок командної роботи.

Основними завдання вивчення модуля є:

- ознайомити учнів з основами вебдизайну та видами вебсайтів;
- навчити проєктувати структуру вебресурсу;
- сформувати базові навички роботи з HTML і CSS;
- навчити використовувати графіку та мультимедіа у вебсередовищі;
- розвинути початкові навички вебпрограмування та роботи з формами;
- ознайомити з основами хостингу та публікації сайту;
- дати уявлення про принципи SEO та просування сайтів;
- формувати вміння виконувати та презентувати вебпроєкти.

Після завершення модуля учні повинні розуміти основні поняття вебтехнологій, структуру та види вебсайтів, володіти базовими навичками створення й оформлення вебсторінок за допомогою HTML і CSS, уміти працювати з графікою та мультимедіа, створювати прості інтерактивні елементи, використовувати форми та застосовувати основи валідації. Учні мають уміти проєктувати структуру сайту, розміщувати його на хостингу, орієнтуватися в основах SEO та оцінювати якість вебресурсів. Також вони набувають досвіду виконання й презентації індивідуальних або групових вебпроєктів.

Учні повинні вміти проєктувати структуру вебсайту, створювати та оформлювати вебсторінки мовами HTML і CSS, додавати графічні й мультимедійні елементи, створювати прості інтерактивні компоненти та працювати з формами. Вони мають уміти забезпечувати базову адаптивність сторінок, розміщувати сайт на хостингу, аналізувати його якість і застосовувати основні принципи SEO. Також учні повинні вміти виконувати вебпроєкти та презентувати результати своєї роботи.

Зміст теми вибіркового модуля «Вебтехнології» охоплює п’ять основних напрямів:

1. Напрямки та інструменти вебдизайну. Ознайомлення з видами сайтів, етапами розробки, логічною структурою, інструментами веброзробника.

2. Проєктування та верстка вебсторінок. Вивчення HTML і CSS, адаптивної верстки, кросбраузерності.

3. Графіка та мультимедіа. Робота з графічними елементами, створення анімації, інтеграція відео й аудіо.

4. Вебпрограмування. Використання JavaScript для створення інтерактивних сторінок, форми та обробка даних.

5. Основи дизайну та просування вебсайтів. Ознайомлення з основами SEO, принципами ергономічного розміщення контенту.

Ефективне викладання теми «Вебтехнології» ґрунтується на принципах практичної спрямованості, наочності, поетапності та самостійності навчання. Важливо, щоб учні не лише запам'ятовували теоретичні відомості, а й створювали власні мініпроєкти, поступово переходячи від простих HTML-сторінок до комплексних вебресурсів.

Доцільним є використання комбінованих уроків, що поєднують пояснення нового матеріалу, демонстрацію, практичну діяльність і рефлексію. Першим етапом є вступна бесіда, що мотивує учнів і виявляє їхні попередні знання. Далі вчитель пояснює новий матеріал із використанням інтерактивних засобів (презентацій, навчальних платформ, онлайн-редакторів коду). На практичному етапі учні створюють власні вебсторінки, редагують код, тестують результат. Завершується урок рефлексією, обговоренням труднощів і самооцінюванням.

Орієнтовний модуль курсу «Вебтехнології» для 10–11 класів охоплює близько 35 годин. Пропонується така структура:

1. *Напрями та інструменти вебдизайну (6 год.)*. Вивчення основ вебдизайну, видів сайтів, інформаційної структури, інструментів веброзробки та планування сайту.

2. *Проєктування та верстка вебсторінок (10 год.).* HTML-структура документа, текстові елементи, гіперпосилання, таблиці, списки; основи CSS, позиціонування, адаптивність і кросбраузерність.

3. *Графіка та мультимедіа для веб (6 год.).* Робота із зображеннями, анімаціями, картами посилань, відео та аудіо; питання авторського права та ліцензій.

4. *Основи вебпрограмування (6 год.).* DOM-модель, форми та їх елементи, валідація даних, початкові навички створення інтерактивних сторінок, основи хостингу.

5. *Основи дизайну та просування вебсайту (4 год.).* Ергономіка вебсторінок, принципи SEO, стратегії просування та аналіз сайтів.

6. *Проєктна діяльність (2 год.).* Планування, виконання та захист індивідуальних або групових вебпроєктів.

7. *Підсумкове повторення та систематизація (1 год.).* Узагальнення матеріалу, аналіз типових помилок і оцінювання компетентностей.

Кожен розділ завершується практичною роботою: створення структури сайту, верстка сторінок, оформлення стилів, додавання анімації, розміщення сайту на хостингу. Підсумковим етапом є груповий або індивідуальний проєкт, що передбачає створення повноцінного навчального вебсайту.

Результати навчання оцінюються за практичними вміннями, творчістю та рівнем самостійності. До основних форм контролю належать:

- виконання практичних і лабораторних робіт;
- тестування теоретичних знань;
- самооцінювання та взаємооцінювання;
- захист індивідуальних чи групових проєктів.

Критерії оцінювання охоплюють:

- розуміння структури HTML і CSS;
- правильність оформлення та кодування сторінок;
- кросбраузерність і адаптивність;
- оригінальність дизайну;
- якість презентації проєкту.

Високий рівень досягають учні, які здатні самостійно спроєктувати сайт, використовувати сучасні інструменти веброзробки, продемонструвати творчий підхід і логічність структури.

Одним із прикладів є урок на тему «Таблиці та списки на вебсторінках». Після короткої мотивації та повторення матеріалу учні знайомляться з тегами <table>, <tr>, <td>, <ul>, <ol>. Далі виконують вправи зі створення таблиці розкладу уроків та нумерованого списку. Завершується заняття практичною роботою – оформлення сторінки «Розклад уроків» із таблицями та багаторівневими списками. Такий урок поєднує навчання основ розмітки, розвиває увагу до деталей і практичні навички.

Вивчення вебтехнологій у старшій школі є важливим кроком до формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів. Тема поєднує знання з інформатики, графіки, дизайну, логіки й програмування, сприяє розвитку творчості та критичного мислення. Ефективне навчання передбачає практичну діяльність, поетапне ускладнення завдань, інтеграцію сучасних онлайн-інструментів і проєктних форм роботи.

Систематичне вивчення вебтехнологій допомагає учням не лише засвоїти технічні навички, а й усвідомити принципи роботи сучасного цифрового світу. Таке навчання створює підґрунтя для подальшої професійної освіти та підготовки до реального життя в умовах інформаційного суспільства.

Список використаних джерел та літератури

1. Інформатика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту / Й. Я. Ривкінд, Т. І. Лисенко, Л. А. Чернікова, В. В. Шакотько ; за заг. ред. М. З. Загурського. Київ : Генеза, 2011. 304 с.

2. Речич Н. В. Інформатика: вебтехнології (вибірковий модуль для 10–11 класів, рівень стандарту) : навч. посіб. Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 160 с.

3. Постова С.А., Федорчук А.Л. Навчання студентів педагогічних спеціальностей розробці навчальних веб-ресурсів // Науковий пошук молодих дослідників : зб. наук. пр. студентів, магістрантів та викладачів / за заг. ред. С. А. Постової, Д. С. Вербівського, С. О. Карплюк, В. М. Єремеєвої. Житомир Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2023. Вип. 15. С. 65–69.

4. Поняття, структура та різновиди веб-сайтів. Автоматизоване розроблення веб-сайтів URL: http://www.ndu.edu.ua/liceum/web.pdf (дата звернення: 05.11.2025).

УДК 005.3:378:004.98

Чипорнюк Віталій,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки,
асистент кафедри професійно-педагогічної,
спеціальної освіти, андрагогіки та управління,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ

Сучасний етап розвитку вищої освіти в Україні позначається посиленням вимог до прозорості, об’єктивності та результативності управління якістю освітніх програм, що обумовлює перехід від традиційних бюрократизованих практик до інтегрованих цифрових рішень, зорієнтованих на моніторинг результатів навчання, аналітику даних і підтримку управлінських рішень.

Умови воєнного стану, масовий перехід до змішаного і дистанційного формату, а також євроінтеграційний курс України загострюють потребу у науково обґрунтованих підходах до цифровізації внутрішніх систем забезпечення якості освіти, які здатні поєднувати вимоги національного законодавства, рекомендації європейських інституцій та очікування стейкґолдерів щодо надійності й академічної доброчесності освітнього процесу.

Проблематика цифровізації управління якістю вищої освіти послідовно розробляється вітчизняними науковцями, серед яких І. Вербовський та О. Кисла, які досліджують теоретичні засади та механізми впровадження цифрових технологій в управління освітнім процесом і якістю освіти у ЗВО [2]. Питання розвитку систем управління якістю вищої освіти, етапів їх становлення та ролі цифрових рішень висвітлюються у працях О. Буйницької, В. Смірнової, Б. Грицеляка, А. Тютюнник, С. Гребен, Г. Чирва, Р. Пасічний, В. Сергієв, С. Шевчуенко, Н. Петруха, Б. Гривнак, які акцентують увагу на внутрішніх системах забезпечення якості, цифрових індикаторах моніторингу та впливі воєнних викликів на освітній процес [3, 4, 7]. Серед зарубіжних авторів значний внесок у розроблення підходів до цифрової трансформації систем забезпечення якості вищої освіти здійснили K. Khotimah, M. D. Bahtiar, Y. F. Ningsih, M. Maspiyah, N. A. Arief, які обґрунтовують ефекти цифрових систем якості для підвищення ефективності, прозорості та точності управлінських процедур [6].

Цифровізація управління якістю освіти у закладах вищої освіти розглядається як системний процес трансформації управлінських практик, що передбачає інтеграцію цифрових платформ моніторингу, електронних реєстрів, аналітичних панелей та сервісів зворотного зв’язку в єдине інформаційно-освітнє середовище університету [2, 3]. У працях І. Вербовського окреслено, що цифрові технології в управлінні освітнім процесом відкривають можливості для оперативного збору даних, відстеження результатів навчання й координації діяльності учасників освітнього процесу, а також потребують цілеспрямованої підготовки управлінських кадрів до їхнього використання [1, 2]. Внутрішні системи забезпечення якості освіти дедалі частіше спираються на цифрові панелі індикаторів, що акумулюють інформацію про репутаційні показники університету, якість освітнього контенту, результати навчання та міжнародну активність, що демонструють, зокрема, дослідження університетських моніторингових систем в Україні. Цифрові інструменти моніторингу дають змогу проводити регулярну оцінку ефективності освітньої діяльності, виявляти зони ризику, моделювати різні сценарії розвитку освітніх програм і підкріплювати управлінські рішення доказовими даними, що відповідає рекомендаціям європейських інституцій щодо переходу до аналітично орієнтованих моделей управління.

Результати міжнародних досліджень підтверджують, що впровадження цифрових систем забезпечення якості здатне суттєво скорочувати час виконання рутинних процедур, зменшувати кількість помилок у роботі з даними, підвищувати прозорість процесів і розширювати доступ до актуальних показників якості для широкого кола стейкґолдерів, водночас висуваючи нові

вимоги до захисту даних та цифрової компетентності персоналу [5]. У цьому контексті особливої ваги набувають підходи до проектування цифрової архітектури управління якістю, коли управлінські процеси, документообіг, акредитаційні процедури, внутрішні аудити та опитування учасників освітнього процесу інтегруються в узгоджену екосистему, що забезпечує цілісність і відтворюваність рішень. Структуроване узагальнення ключових сфер застосування цифрових інструментів та їхніх функцій у системі управління якістю освіти подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Ключові сфери застосування цифрових інструментів у системі управління якістю освіти ЗВО

Сфера цифровізації в системі якості	**Приклади цифрових інструментів**	**Основні управлінські функції**	**Очікувані результати для якості освіти**
Моніторинг освітнього процесу та результатів навчання	LMS (Moodle, Canvas), електронні журнали успішності, аналітичні модулі до LMS	Збір та аналіз даних про відвідування, успішність, навантаження; виявлення ризикових груп здобувачів	Підвищення прозорості оцінювання, своєчасне коригування освітніх траєкторій, зменшення академічної неуспішності
Внутрішні опитування та зворотний зв’язок	Онлайн-анкети, сервіси опитувань («Викладач очима студентів», форми самооцінювання)	Акумуляція думок здобувачів, викладачів, роботодавців; оцінка задоволеності якістю освітніх послуг	Виявлення проблемних аспектів освітнього процесу, уточнення політик якості, посилення орієнтації на стейкґолдерів
Репутаційна та рейтингова аналітика	Інструменти моніторингу наукометричних і рейтингових	Аналіз позицій ЗВО в міжнародних та національних рейтингах,	Підвищення конкурентоспроможності університету, обґрунтоване

	показників, панелі індикаторів університету	відстеження цитованості, публікаційної активності, міжнародної співпраці	планування розвитку та позиціонування на освітньому ринку
Підтримка управлінських рішень та документообігу	Електронні системи управління процесами (ERP, університетські ІС), електронний документообіг, кабінети учасників освітнього процесу	Автоматизація погодження документів, обігу управлінських рішень, контроль виконання процедур забезпечення якості	Скорочення часу на рутинні операції, зменшення помилок, підвищення відповідальності за виконання процедур якості
Візуалізація показників якості та звітність	Аналітичні панелі, дашборди, генератори звітів для керівництва, акредитаційних органів, громадськості	Представлення динаміки ключових показників, формування звітів для внутрішніх і зовнішніх стейкґолдерів	Посилення прозорості діяльності ЗВО, формування культури якості, підтримка доказового управління

Для українських закладів вищої освіти цифровізація систем управління якістю тісно пов’язана з викликами воєнного часу, необхідністю забезпечення безперервності освітнього процесу, підтримки психологічної стійкості здобувачів освіти та збереження довіри до університетів, що зумовлює посилення уваги до показників підтримки студентів, якості комунікації та безпечності освітнього середовища в цифровому форматі. Проведені дослідження демонструють, що ефективність цифрових систем забезпечення якості значною мірою залежить від поєднання технічних рішень із розвитком культури якості, залученням академічної спільноти до інтерпретації даних, а також від організаційної готовності до змін, включаючи перегляд регламентів, оптимізацію управлінських процесів і систематичний професійний розвиток персоналу [7].

Отже, цифровізація управління якістю освіти у закладах вищої освіти є не лише технологічним, а насамперед організаційно-культурним процесом, що

потребує цілісної стратегії розвитку, підтриманої на рівні університетського менеджменту й державної освітньої політики. Ефективне впровадження сучасних цифрових підходів та інструментів в системи забезпечення якості можливе за умови поєднання розвиненої цифрової інфраструктури, аналітично орієнтованих управлінських практик, високої цифрової компетентності учасників освітнього процесу та сформованої культури якості, що відкриває перспективи подальших досліджень щодо моделювання цифрових екосистем управління якістю у вищій освіті.

Список використаних джерел та літератури

1. Вербовський І. А. Роль цифрових технологій у житті населення. Українська полоністика. 2024. Вип. 22. С. 82-98. DOI: https://doi.org/10.35433/2220-4555.22.2024.ped-1

2. Вербовський І. А., Кисла О. І. Цифрові технології в управлінні освітнім процесом: виклики та перспективи. *VI Міжнародна науково-практична конференція «Управління соціально-економічними трансформаціями господарських процесів: реалії і виклики», 4-5 квітня 2024 р.*, Мукачево. С. 155-157. URL: https://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/42542

3. Buinytska O., Smirnova V., Hrytseliak B., Tiutiunnyk A. Digital Tools for Monitoring the Quality of University Education. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*. 2025. Vol. 83, № 2. P. 64-78. DOI: https://doi.org/10.28925/1609-8595.2025.2.6

4. Greben S., Chyrva H. Challenges and Opportunities in Ukrainian Higher Education Governance. *Public Administration and Law Review*. 2025. № 1 (21). P. 15-25. DOI: https://doi.org/10.36690/2674-5216-2025-1-15-25

5. Khotimah K., Bahtiar M. D., Ningsih Y. F. Advancing Efficiency, Transparency, and Accuracy of Digital Quality Assurance Systems in Higher Education. *Education Quarterly Reviews*. 2024. Vol. 7, № 4. P. 300-310. URL: https://www.asianinstituteofresearch.org/eqr-archives/advancing-efficiency,-transparency,-and-accuracy-of-digital-quality-assurance-systems-in-higher-educ.

6. Khotimah K., Bahtiar M. D., Ningsih Y. F., Maspiyah M., Arief N. A. Advancing Efficiency, Transparency, and Accuracy of Digital Quality Assurance Systems in Higher Education. 2025. DOI: https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5065453

7. Pasichnyi R., Serhieiev V., Shevchenko S., Petrukha N., Hryvnak B. Digital transformation of higher education as a driver of Ukraine's integration into the European educational space. *Cadernos De Educação Tecnologia E Sociedade*. 2024. Vol. 17, № se4. P. 232-245. DOI: https://doi.org/10.14571/brajets.v17.nse4.232-245

УДК 37.091.212:004.9

Чумак Дмитро,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Кривонос Мирослава,
асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПЕРСОНАЛЬНИЙ САЙТ УЧИТЕЛЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

У сучасних реаліях цифровізація охоплює всі сфери життя, зокрема, й освіту. Школа поступово перетворюється на багатокомпонентне цифрове освітнє середовище, де невід'ємними елементами навчання є електронні ресурси, інтерактивні платформи, дистанційне навчання та засоби комунікації. Актуальності у цьому середовищі набуває використання персонального сайту вчителя як багатогранного засобу професійної діяльності та педагогічної взаємодії.

Персональний сайт – це особистий цифровий ресурс, який дозволяє вчителю ефективно презентувати власні доробки та напрацювання, продемонструвати свої навички та професійну діяльність, публікувати домашні завдання та навчальні матеріали, організовувати дистанційне навчання, комунікувати з учнями та їх батьками. Також він може слугувати інструментом зворотного зв'язку та самоосвіти.

Інтеграція персонального сайту вчителя в освітній процес сприяє розширенню меж традиційного навчання, збільшенню зацікавленості та мотивації учнів у навчанні, а також формуванню нових цифрових компетенцій у всіх учасників освітнього процесу.

Важливо зазначити, що персональний сайт вчителя є не лише технічним інструментом, а й елементом педагогічної методики. Власне, його створення потребує володіння основами веброзробки, а також розуміння педагогічних аспектів навчання в цифровому середовищі.

Цифрове освітнє середовище – це сукупність інформаційних технологій, цифрових ресурсів, сервісів та платформ, які забезпечують підтримку освітнього процесу, управління освітою та професійному розвитку учасників освітнього процесу [4]. Ключовими характеристиками якого є відкритість, доступність, гнучкість, інтерактивність та мобільність.

При створенні персонального сайту вчителя передбачається вибір відповідних технічних засобів, технологій та платформ, що дозволяють

реалізувати усі необхідні задуми. Для створення сайту «з нуля» достатньо базових знань мов розмітки та стилізації – HTML і CSS. Альтернативною є CMS-платформи, які дають змогу створювати сайт за допомогою шаблонів і візуального редактора.

Обов'язковими етапами для створення сайту є:

- визначення мети та аудиторії сайту;
- створення структури сайту, різноманітні розділи та меню навігації;
- оформлення сайту, яке має бути зрозумілим і доступним для відвідувачів.

Значну увагу варто приділити адаптивності сайту, тобто його здатності коректно відтворюватися на різних пристроях.

Персональний сайт вчителя є не лише технічним засобом, а й навчальним інструментом, який потребує впровадження в освітній процес. Повноцінне використання сайту можливо лише за умови, що його структура та зміст відповідають навчальним цілям та потребам учнів. Сам сайт насамперед слугує інформаційним центром, де учні можуть отримати:

- останні новини та оголошення;
- навчальні матеріали, розклад, домашні завдання;
- завдання для дистанційної та самостійної роботи.

Зазначимо, що на період дистанційного або змішаного навчання персональний сайт учителя також має неабияке значення. А саме, може використовуватися як платформа для розміщення інтерактивних вправ або місце для публікації тестових завдань, тощо. Також персональний сайт учителя дає змогу реалізовувати індивідуальний навчальний підхід. Вчитель може створювати різноманітні завдання, додаткові матеріали для самоосвіти учнів, пропонувати платформи для творчого розвитку і розміщувати всю цю інформацію для вільного доступу учнів на сайті.

Використання персонального сайту має велике значення і для розвитку педагога:

- ведення авторського блогу;
- обмін досвідом та розробками з колегами;
- участь у вебінарах, публікація сертифікатів.

Персональний сайт учителя має низку переваг, які позитивно впливають як на організацію освітнього процесу, так і на сам результат навчання. Такий сайт є універсальним та зручним інструментом, який дозволяє педагогу поєднувати функції викладача, організатора, розробника цифрового контенту.

Виділимо переваги використання персонального сайту вчителя у процесі навчання:

– створення середовища для індивідуалізації та персоналізації навчання (відкритий доступ до навчальних матеріалів у будь-який час і з будь-якого пристрою, можливість учнів самостійно опрацьовувати матеріал, працювати у власному темпі, повертатися до пройденого);

– зростання мотивації учнів (навчання більш цікаве та захоплююче через використання мультимедійного контенту, інтерактивні завдання, тести, вікторини і конкурси, розміщені на сайті);

– забезпечення ефективної комунікації між учителями, учнями та їх батьками (консультації, моніторинг успішності, інформування про події тощо);

– прозорість та відкритість діяльності закладу загальної середньої освіти (розміщення навчальних програм, календарно-тематичних планів, звітів про досягнення учнів, критерії оцінювання);

– розвиток цифрової компетентності вчителя.

Створення та використання персонального сайту вчителя є педагогічно обґрунтованим. Він дає змогу не лише удосконалювати організацію освітнього процесу, а й підвищити його якість, забезпечити індивідуальний підхід до учнів, мотивувати учнів до навчання, сприяє професійному розвитку педагога. Сам сайт водночас є і цифровим інструментом, і методичним ресурсом. Його використання реалізовує принципи відкритості, мобільності, доступності та інтерактивності в освіті. Впровадження його в освітній процес забезпечує розвиток цифрової компетентності, як у вчителів, так і в учнів.

Таким чином, персональний сайт учителя необхідний в умовах сучасної української школи. Його впровадження відповідає вимогам цифрової епохи, а також потребує ширшого поширення, підтримки та методичного супроводу на рівні освітніх закладів.

Список використаних джерел та літератури

1. Бойчук В.М., Ковальчук О.О., Уманець В.О. Цифровізація освітнього процесу як умова розвитку професійного мислення майбутнього викладача // Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems. 2024. Вип. 71. С. 117–125.

2. Король А.В. Персональний сайт вчителя-логопеда як засіб співпраці з батьками та педагогами в закладах дошкільної освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія*, 2020. Вип. 61. С. 40–46.

3. Осадчий В. В., Сердюк І. М. Персональний сайт як засіб формування цифрового іміджу науково-педагогічного працівника. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Т. 69. № 1. С. 78–91.

4. Павлова Н. Цифрове освітнє середовище у контексті цифровізації освіти. *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*, (July 26, 2024; Zagreb, Croatia), 72–75. URL: https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/1988 (дата звернення: 01.10.2025).

УДК 004:37.011.2]-057.4.

Шиненко Микола,
зав. сектору мережних технологій і баз даних,
Лабжинський Юрій,
науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
м. Київ, Україна

МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БАЗИ ДАНИХ OPEN UKRAINIAN CITATION INDEX

Сучасний розвиток науки нерозривно пов’язаний із цифровізацією та дотриманням принципів Відкритої науки, що вимагає від наукових і науково-педагогічних працівників постійного оновлення своєї цифрової компетентності. Важливим елементом цієї компетентності є вміння ефективно працювати з бібліометричними базами даних та відкритими індексами цитувань [1].

В Україні роль національного інструменту, що забезпечує прозору та відкриту оцінку наукового впливу, відіграє ***Open Ukrainian Citation Index*** (OUCI) [2]. Ця база, інтегрована в глобальну інфраструктуру (зокрема, через її участь у OpenAIRE), дозволяє відстежувати цитування, переважно з вітчизняних наукових періодичних видань, що відповідають вимогам якості.

Актуальність розробки методики зумовлена необхідністю цілеспрямованої підготовки кадрів до роботи з національними відкритими ресурсами, оскільки вміння ефективно використовувати OUCI прямо впливає на видимість української науки та здатність науковців до стратегічного планування своєї публікаційної діяльності. У контексті наукової діяльності цифрова компетентність охоплює не лише загальні навички роботи з програмним забезпеченням, але й специфічні навички цифрової дослідницької грамотності.

Опанування OUCI сприяє розвитку компетентності *роботи з національними інформаційними ресурсами та аналізу цитованості.* Науковець отримує знання за допомогою системи OUCI, яка індексує понад 170 млн публікацій світу (станом на 2025 р.) і майже 2000 українських наукових журналів. Ця база призначена для *спрощення пошуку наукових публікацій* та привернення уваги редакторів до якості метаданих вітчизняних журналів. Дослідник дізнається, що

OUCI дозволяє шукати статті, їхні списки літератури і хто їх цитує, на основі відкритих даних Crossref та розуміє, що OUCI підтримує Ініціативу відкритих цитувань, тому є ідеальною базою для розвитку цих компетентностей. Епоха цифрової трансформації та дотримання принципів Відкритої науки висувають нові вимоги до кваліфікації наукових і науково-педагогічних працівників, зокрема у сфері цифрової дослідницької компетентності.

Метою публікації є обґрунтування методики та представлення змісту спецкурсу, спрямованого на розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням пошукової системи та бази даних наукових цитувань OUCI через практичне освоєння її функціоналу.

Завдання дослідження: 1. Розробити і обґрунтувати методику розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням пошукової системи та бази даних наукових цитувань OUCI. 2. Розробити зміст двох основних модулів спецкурсу, включаючи завдання, форми, методи та засоби навчання. 3. Спрогнозувати очікувані результати впровадження методики.

Мета навчання: розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням інструментів пошукової системи та бази даних наукових цитувань OUCI.

На рис. 1 подано методику розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням OUCI, яка включає мету, завдання і зміст навчання, форми, методи, засоби і результат. Структура спецкурсу включає ***два ключові модулі***, кожен із яких відповідає за розвиток певного аспекту цифрової дослідницької компетентності. Курс має практико-орієнтований характер і побудований на принципі модульного навчання.

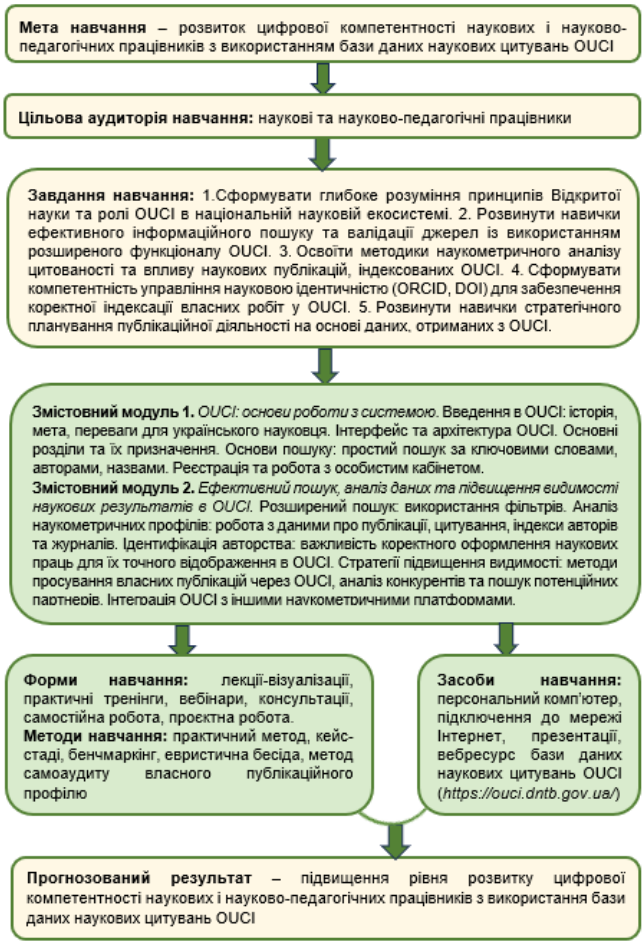


Рис. 1. Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням бази даних OUCI

Впровадження методики здійснено шляхом розробки спеціалізованого Спецкурсу ***«Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням бази OUCI»*** (спецкурс), розрахованого на підвищення кваліфікації науковців, викладачів та аспірантів.

Основні завдання: 1. Сформувати глибоке розуміння принципів Відкритої науки та ролі OUCI в національній науковій екосистемі. 2. Розвинути навички ефективного інформаційного пошуку та валідації джерел із використанням розширеного функціоналу OUCI. 3. Освоїти методики наукометричного аналізу цитованості та впливу наукових публікацій, індексованих OUCI. 4. Сформувати компетентність управління науковою ідентичністю для забезпечення коректної індексації власних робіт у OUCI. 5. Розвинути навички стратегічного планування публікаційної діяльності на основі даних, отриманих з OUCI.

Змістовний модуль 1. *OUCI: основи роботи з системою*. Введення в OUCI: історія, мета, переваги для українського науковця. Інтерфейс та архітектура OUCI. Основні розділи та їх призначення. Основи пошуку: простий пошук за ключовими словами, авторами, назвами. Реєстрація та робота з особистим кабінетом.

Змістовний модуль 2. *Ефективний пошук, аналіз даних та підвищення видимості наукових результатів в OUCI.* Розширений пошук: використання фільтрів. Аналіз наукометричних профілів: робота з даними про публікації, цитування, індекси авторів та журналів. Ідентифікація авторства: важливість коректного оформлення наукових праць для їх точного відображення в OUCI. Стратегії підвищення видимості: методи просування власних публікацій через OUCI, аналіз конкурентів та пошук потенційних партнерів. Інтеграція OUCI з іншими наукометричними платформами .

Форми навчання: лекції-візуалізації, практичні тренінги (домінуюча форма), вебінари, консультації, самостійна робота, проєктна робота (фінальний аналітичний звіт). ***Методи навчання:*** практичний метод (виконання завдань безпосередньо в системі OUCI), кейс-стаді (аналіз реальних прикладів цитувань), бенчмаркінг (порівняльний аналіз журналів), евристична бесіда, метод самоаудиту власного публікаційного профілю.

Прогнозований результат – підвищення рівня розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використання бази даних наукових цитувань OUCI. Слухачі навчаться проводити комплексний пошук з використанням фільтрів, аналізувати наукометричні показники, розробляти стратегії для підвищення видимості власних наукових результатів та ефективно інтегрувати OUCI у свою професійну діяльність.

Отже, використовуючи OUCI, науковець розвиває навички пошуку літератури у відкритих джерелах з акцентом на український сегмент, уміння вузько таргетованого пошуку, уміння аналізувати цитування на міждисциплінарному рівні: OUCI показує зв’язки між авторами і документами різних дисциплін. Дослідник може відслідкувати, як праці з освітніх наук цитуються в суміжних галузях, що дає ширшу картину впливу та розвиває аналітичне мислення щодо наукового впливу. Ще одна навичка – оцінка повноти та якості метаданих, оскільки вміння помічати проблеми у даних – теж елемент цифрової компетентності. OUCI поєднує дослідницьку компетентність (інформаційний пошук, аналіз цитувань) з організаційно-методичною (поліпшення якості журналів, міжвідомча взаємодія.

Цільова аудиторія навчання: наукові та науково-педагогічні працівники.

Таким чином, запропонований спецкурс є актуальним та практично орієнтованим навчальним продуктом. Його впровадження в систему підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних працівників дозволить системно підвищити рівень їхньої інформаційної культури, сприятиме активізації використання національної наукометричної бази даних та у подальшому – зміцненню позицій української науки у світі. Практична спрямованість курсу,

поєднання лекційних матеріалів з інтерактивними практикумами та роботою з реальними профілями забезпечує формування стійких професійних компетентностей. Зміст спецкурсу повністю відповідає сучасним вимогам, що висуваються до цифрової компетентності наукових кадрів у контексті Відкритої науки та національних наукометричних ініціатив.

Список використаних джерел та літератури

1. Спірін О. М., Іванова С. М., Франчук Н. П., Кільченко А. В. Основні складники цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. *Вісник Кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття».* 2024. Т. 2 № 10. С. 91-103. DOI: 10.35387/ucj.2(10).2024.0007.

2. Кільченко А. В., Лабжинський Ю. А., Ткаченко В. А. Методика розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням бази даних Open Ukrainian Citation Index. *Цифрова компетентність вчителя нової української школи 2025: формуючи майбутнє освіти*: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (онлайн формат), м. Київ, 18 берез. 2025 р. /за заг. ред. О. В. Овчарук. К.: ІЦО НАПН України. 2025. С. 109-112. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745912/.

Секція 2

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

УДК 004:621.391]:658.8

Ахновська Інна,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри підприємництва, корпоративної та просторової економіки
Заворотна Софія,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
факультету інформаційних і прикладних технологій,
Донецький національний університет імені Василя Стуса,
м. Вінниця, Україна

ВПЛИВ ІТ-ОСВІТИ ТА КУЛЬТУРИ НА СТАРТАП-ЕКОСИСТЕМУ ІНДОНЕЗІЇ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

У сучасному світі зростає актуальність підготовки ІТ-фахівців. У всьому світі заклади вищої освіти активно взаємодіють з бізнес-сектором через створення і підтримку стартапів, що є ключовим рушієм інновацій та економічного зростання. Індонезія, як одна з провідних економік Південно-Східної Азії, демонструє швидкий розвиток технологічного підприємництва та ІТ-освіти. Однак, незважаючи на значний потенціал, країна зіштовхується з низкою викликів, які стримують повноцінне розгортання стартап-екосистеми та ІТ-культури.

Останнім часом у науковій літературі зростає зацікавленість вивченням індонезійської стартап-екосистеми. Здебільшого досліджується роль політики уряду у підтримці ІТ-підприємництва; аналізуються перешкоди на шляху розвитку ІТ-стартапів; здійснюється розгляд цифрової грамотності як чинника зростання ІТ-стартапів; оцінюються інституційні виклики та інвестиційні тренди. Проте, попри збільшення кількості досліджень, існує потреба у систематизованому аналізі взаємозв’язку стартап-екосистеми та ІТ-освіти і культури.

Метою дослідження є аналіз впливу ІТ-освіти і культури на стартап-екосистему Індонезії задля запозичення позитивного досвіду нашою країною.

Індонезія має в середньому 1 стартап у розрахунку на 100 тисяч населення. Тут зосереджено 8 – «єдинорогів», які оцінюються вище 1 млрд дол США. Найбільш відомими є компанії Gojek, J&T Exspress, Xendit, Traveloka [1]. Всього в Індонезії налічується понад 30 432 стартапи по всій країні [2]. За останні 5 років

було засновано 5723 нові компанії, що залучили понад 892 млн дол США фінансування.

Країна має найбільший у Південно-Східній Азії ринок. В якості сильних сторін слід виокремити технічно талановиту молодь, густоту населення, Все це дає можливість створення великомасштабних ІТ-стартапів.

Основними викликами для стартап-екосистеми Індонезії є зменшення обсягів фінансування на всіх етапах розвитку стартапів; обмежений доступ до кваліфікованих кадрів та інфраструктури, особливо поза межами великих міст; недостатній рівень цифрової грамотності населення у регіонах.

Країна має значний потенціал у сфері цифрової економіки, проте для подальшого розвитку стартап-екосистеми необхідно подолати існуючі бар'єри, зокрема посилити державну підтримку на ранніх стадіях розвитку стартапів, розширити освітні програми з ІТ-підприємництва та цифрових навичок, покращити інфраструктуру та доступ до фінансування для ІТ-стартапів, розширити рівень ІТ-освіти та ІТ-культури.

Уряд та неурядові програми в основному підтримують сьогодні технологічні та ІТ-стартапи. Так, наприклад, державний акселератор Startup Studio Indonesia працює над розширенням можливостей цифрової індустрії країни; програма 1000 Startup Digital пропонує підтримку для перетворення ідей на життєздатні ІТ-продукти; програма Next Indonesian Unicorns пов'язує стартапи з високим потенціалом зі світовими інвесторами, програма Startup4Industry сприяє зростанню стартапів в ІТ-секторі шляхом впровадження технологій Індустрії 4.0. Компанія Microsoft запевняє про свої найбільші в історії інвестиції в Індонезію, які включають плани щодо створення провідної ІТ-інфраструктури та AI.

ІТ-освіта в Індонезії активно розвивається завдяки потужній підтримці, швидкому впровадженню технологій навчання та співпраці «наука-освіта-бізнес». Національна стратегія цифрової освіти Індонезії та урядова програма Merdeka Belajar сприяють впровадженню технологій у навчальний процес, субсидують доступ до ІТ-програм та цифровізацію шкіл. Після пандемії активно використовуються платформи онлайн та змішаного навчання. Ключовим драйвером трансформації вищої освіти та підготовки кваліфікованих цифрових кадрів є вища освіта: університети заохочуються до інтеграції AI для персоналізованого навчання та інновацій.

Наша країна у своєму повоєнному відродженні могла перейняти у Індонезії такі важливі підходи у розвитку ІТ-освіти, як: по-перше, запровадити стратегії державної підтримки ІТ-сектору (науки-освіти-підприємництва); по-друге, посилити державні програми цільовим фінансуванням для прискорення цифровізації освіти та розвитку ІТ-культури; по-третє, інтегрувати AI у вищу

освіту для персоналізованого навчання; четверте – розвивати державно-приватне партнерство; п'яте – сприяти масштабуванню EdTech-рішень; шосте – забезпечити комплексний підхід до інфраструктури та зробити акцент на професійній перепідготовці, формуванні цифрових і підприємницьких навичок. На наш погляд, дуже важливим напрямком є створення довіри до цифрової економіки та цифрових послуг. Завдяки цим заходам Україна може посилити свої позиції, стати одним з лідерів цифрової економіки у Європі, оптимізувати свою систему ІТ-освіти, зробити її більш гнучкою та конкурентоспроможною на світовому ринку.

Список використаних джерел та літератури

1. The Startup Ecosystem of Indonesia. 2025. URL: https://www.startupblink.com/startup-ecosystem/indonesia?page=1

2. Startup Landscape in Indonesia. 2025. URL: https://tracxn.com/d/geographies/indonesia/__Gabk9o4-P2xW7AZRrT8haLoLFNAhqh6k8Q3k_DQVXtY#funding-rounds

УДК 378.147:004.9

Жуковська Ольга,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Усата Олена,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

APPSHEET ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТА ПРОЄКТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

На сучасному етапі професійна освіта стрімко змінюється під тиском цифрових технологій. Це вже не просто додаткові можливості, а фактична частина повсякденної діяльності – і студентської, і викладацької. Якщо раніше комп'ютерні інструменти використовувалися переважно для презентацій чи тестування, то сьогодні вони стають основою взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу. Через це виникає потреба не просто навчити студентів користуватися окремими програмами, а сформувати ширші компетентності, які допоможуть їм швидко адаптуватися до нових умов і працювати з різними цифровими середовищами.

У цьому контексті важливо розуміти, що сучасний студент – не той, хто пасивно сприймає інформацію. Більшість хоче працювати руками: створювати щось своє, пробувати, тестувати, порівнювати. І саме тому цифрова компетентність уже давно перестала бути лише «вмінням знайти щось у Google». Ю. Срібна, П. Молчанов та С. Огуй [6] наголошують, що цифрова компетентність – це більше про здатність критично працювати з інформацією, дотримуватися цифрової етики й самостійно будувати освітнє середовище довкола себе. Н. Наливайко [3] в дослідженні проєктно-цифрової діяльності також звертає увагу на те, що реального розвитку цих навичок можна досягти лише через діяльність. Тобто студент має не слухати лекцію про цифрові інструменти, а сам створювати освітній чи практичний продукт. На цю ж думку нашаровуються роботи Л. Кравченко, Н. Шевченко [2] та Т. Опалюк [4], які розглядають цифровізацію як частину загальної зміни освітніх стратегій.

Серед різних сучасних рішень останніми роками дедалі частіше згадуються no-code платформи – інструменти, що дозволяють створювати функціональні застосунки без знання програмування. Вони поєднують у собі простоту, доступність і можливість отримати готовий продукт, який можна одразу використовувати. Одним із таких інструментів є AppSheet, який привертає увагу тим, що працює прямо з таблицями – як зі звичними Google Sheets чи Excel. Це робить його зручним для студентів, які ще не мають досвіду програмування, але хочуть реалізувати певну ідею.

Про реальне застосування AppSheet у навчанні згадується в роботі Расіда Сідіка та його колег [5]. Там автори описують досвід створення застосунку для моніторингу виробничої практики студентів технічного профілю. Фактично, учні самі збирали систему, у якій могли фіксувати виконані завдання, надсилати звіти, позначати проблеми чи технічні несправності. Цей приклад особливо цінний тим, що студенти бачили не абстрактну користь технології, а реальний результат – додаток використовувався в їхній роботі щодня. Дещо схожий досвід описано у матеріалі Google Workspace for Education [1], де студенти, навіть без технічного бекграунду, створювали свої ідеї на освітньому «Appathon». Учасники відзначали, що робота з платформою давала відчуття повноцінного проєкту, а не «навчальної симуляції».

Метою цієї статті є показати, що AppSheet може стати зручним інструментом для розвитку цифрових і проєктних компетентностей у студентів професійно-технічних закладів. І йдеться не стільки про вміння користуватися окремою платформою, скільки про загальний підхід до навчання, де студент створює власний цифровий продукт.

Платформа AppSheet цікава тим, що вона не здається чимось складним чи «непідйомним». Це не середовище програмування з купою незрозумілих команд. З іншого боку, це не просто дизайнер інтерфейсів. Студенти працюють з таблицями, які й так використовують у навчанні, а далі перетворюють їх на живий застосунок. Наприклад, звичайну таблицю з даними про лабораторні роботи можна перетворити на зручний мобільний додаток, у якому відображається статус кожного завдання. Це своєрідна «точка входу», бо студенти швидко бачать результат: змінив щось у таблиці – і одразу змінилось у додатку.

Таких прикладів можна навести багато. Студенти комп'ютерних спеціальностей, наприклад, можуть створити невеличкий застосунок для управління розкладом групи або обліку виконаних робіт. На технічних спеціальностях цілком реально зробити міні-систему для фіксації несправностей обладнання в майстерні. Уявімо ситуацію: викладач приходить до майстерні й замість заповнення паперів відкриває додаток, де вже є список техніки та стан кожного приладу. Такі речі формують не лише цифрові навички, а й розуміння, що цифрові інструменти – не щось абстрактне, а частина реального робочого процесу.

Ще один важливий момент полягає в тому, що робота з AppSheet автоматично включає студента у процес проєктної діяльності. Тут неможливо зробити все за один раз, як на звичайному домашньому завданні. Необхідно продумати логіку, протестувати роботу застосунку, попросити когось зі знайомих «поклікати» й сказати, чи зрозуміло. Часто відкривається щось, про що студент навіть не подумав: наприклад, що кнопки не в тому місці, або що поле потрібно зробити обов'язковим. Це вже елементи UX-дизайну – але у дуже простій, побутовій формі. Такий досвід і є справжнім формуванням проєктних компетентностей.

Якщо говорити про можливість впровадження AppSheet у професійній освіті України, то тут є кілька сильних сторін. По-перше, інструмент не вимагає жодних фінансових витрат – потрібен лише Google-акаунт. По-друге, він доступний для студентів з будь-якого пристрою. По-третє, викладач може легко адаптувати його під конкретну дисципліну. Наприклад:

- електромеханіки можуть фіксувати показники обладнання;
- бухгалтери та економісти – вести спрощені фінансові журнали;
- слюсарі, автомеханіки – реєструвати стан деталей і робочих місць;
- оператори комп'ютерного набору – створювати бази даних чи прості інформаційні системи.

Такі завдання не виглядають штучними – вони пов’язані з реальною роботою, яку студенти виконують на практиці.

Отже, AppSheet має гарну перспективу для подальшого впровадження у професійній освіті. Проте потрібні методичні рекомендації, окремі підходи – наприклад, як давати студентам завдання, як оцінювати проєкти, які параметри враховувати. Також варто дослідити, як саме змінюється рівень цифрової компетентності студентів після виконання таких робіт. Це допоможе краще зрозуміти, які умови роблять роботу з платформою ефективною, а що навпаки може заважати.

У майбутньому AppSheet може стати частиною більш широкої моделі навчання, де цифрові інструменти використовуються не епізодично, а постійно – для розробки, спілкування, обміну матеріалами та організації навчального процесу.

Список використаних джерел та літератури

1. Google Workspace for Education. Appathon shows students and soldiers ease of no-code app development. 2022. URL: https://workspace.google.com/blog/public-sector/appathon-shows-students-and-soldiers-ease-no-code-app-development

2. Кравченко Л., Шевченко Н. Цифровізація як технологія формування ключових компетентностей майбутніх фахівців фінансової сфери. *Витоки педагогічної майстерності.* 2025. № 35. С. 163–168.

3. Наливайко О. О., Прокопенко А. І., Кабусь Н. Д., Хатунцева С. М., Жукова О. А. Проєктно-цифрова діяльність як засіб формування цифрової компетентності студентів гуманітарних спеціальностей. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022. DOI: 10.33407/itlt.v87i1.4748

4. Опалюк Т. Цифрова компетентність як складова професійної компетентності студентів філологічних спеціальностей. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2022. Т. 10. № 8. С. 42–46.

5. Сідік Р. та ін. Studi Pengaplikasian Appsheet Sebagai Media Pendukung Monitoring Praktik Kerja Lapangan Prodi Teknik Otomotif Smk N 5 Surakarta. *Nozel: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. 2025. Т. 6. № 4. С. 219–229.

6. Срібна Ю., Молчанов П., Огуй С. Інформаційно-цифрова компетентність майбутніх фахівців професійної освіти в контексті впровадження елементів дистанційного навчання. *Витоки педагогічної майстерності.* 2025. № 36. С. 212–218.

УДК 37.015.3

Корнєва Вікторія,
викладач ІІ кваліфікаційної категорії,
Прилуцький технічний фаховий коледж,
м. Прилуки, Україна

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ МАЙБУТНЬОГО: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

У сучасному світі, який характеризується стрімким розвитком технологій та глобалізацією економіки, фахова передвища освіта набуває особливого значення. Вона є основним джерелом підготовки кваліфікованих кадрів, які здатні ефективно працювати в умовах постійних змін [1]. Однак система фахової освіти стикається з низкою викликів, що потребують негайного вирішення [2].

Фахова передвища освіта стикається з низкою проблем, які гальмують її розвиток. Однією з головних проблем є недостатнє фінансування. Багато навчальних закладів не мають можливості оновлювати матеріально-технічну базу, що призводить до використання застарілого обладнання. Це обмежує можливості студентів отримувати практичні навички, необхідні для роботи в сучасних умовах [3]. Крім того, навчальні програми часто не відповідають реальним потребам ринку праці. Випускники не можуть знайти роботу за фахом або потребують додаткового навчання вже на місці роботи. Відсутність тісного зв'язку між навчальними закладами та роботодавцями є серйозним бар'єром для розвитку фахової освіти [4].Ще однією проблемою є низький престиж фахової освіти. У суспільстві існує стереотип, що фахова освіта менш престижна, ніж вища. Це призводить до зниження зацікавленості молоді у вступі до професійно-технічних закладів [2]. Як наслідок, галузі, які потребують кваліфікованих робітників, стикаються з дефіцитом кадрів. Також багато навчальних закладів не використовують сучасні методи навчання, такі як дистанційне навчання, інтерактивні технології чи віртуальні лабораторії [5]. Це обмежує можливості студентів отримувати актуальні знання та навички, які відповідають вимогам сучасного світу.

Незважаючи на ці проблеми, фахова передвища освіта має великий потенціал для розвитку. Однією з ключових перспектив є активне залучення студентів до наукової діяльності. Це дозволить їм розвивати критичне мислення, креативність та навички дослідження, що є невід'ємною частиною сучасної освіти [3]. Навчальні заклади можуть співпрацювати з науковими установами, щоб забезпечити студентам доступ до актуальних досліджень та інновацій [4].

Важливим кроком у розвитку фахової освіти є модернізація навчальних програм. Впровадження нових стандартів освіти, які враховують потреби ринку

праці, дозволить підготувати більш конкурентоздатних фахівців [1]. Навчальні програми повинні бути гнучкими та адаптивними, щоб швидко реагувати на зміни в технологіях та економіці [6].

Цифрові технології, такі як штучний інтелект, віртуальна реальність та онлайн-платформи, можуть значно підвищити ефективність навчального процесу [5]. Наприклад, віртуальні лабораторії дозволяють студентам проводити експерименти в безпечному середовищі, а онлайн-курси забезпечують доступ до знань незалежно від місця знаходження.

Міжнародна співпраця також відіграє важливу роль у розвитку фахової освіти. Участь у міжнародних проектах та програмах обміну досвідом дозволить українським навчальним закладам інтегруватися у світовий освітній простір [4; 6]. Це сприятиме підвищенню якості освіти та відкриє нові можливості для студентів і викладачів.

Фахова передвища освіта відіграє ключову роль у підготовці фахівців, які зможуть ефективно працювати в умовах швидких змін. Майбутнє належить спеціалістам, які володіють не лише технічними навичками, але й здатні адаптуватися до нових умов, вчитися протягом усього життя та працювати в командах [6]. Окрім технічних знань, фахівці майбутнього повинні володіти так званими "м’якими" навичками, такими як комунікація, критичне мислення, креативність та емоційний інтелект [5].

Фахова передвища освіта є важливим елементом сучасної системи освіти, яка забезпечує підготовку кваліфікованих фахівців для різних галузей економіки. Незважаючи на існуючі проблеми, такі як недостатнє фінансування, відсутність інтеграції з ринком праці та низький престиж, фахова освіта має великий потенціал для розвитку [2]. Серед ключових перспектив – модернізація навчальних програм, використання сучасних технологій та інтеграція з науковими дослідженнями [3; 4]. Вирішення цих завдань дозволить підготувати фахівців, які будуть відповідати вимогам майбутнього та сприятимуть розвитку суспільства [6].

Список використаних джерел та літератури

1. Закон України "Про освіту" від 05.09.2017 № 2145-VIII.

2. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні: інноваційні аспекти. К.: Педагогічна думка, 2020. 320 с.

3. Луговий В. І. Вища освіта України: стан, проблеми, перспективи. К.: Інститут вищої освіти НАПН України, 2019. 256 с.

4. OECD (2021). Education at a Glance 2021: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris.

5. UNESCO (2020). Global Education Monitoring Report 2020. UNESCO Publishing.

6. World Economic Forum (2020). The Future of Jobs Report 2020.

УДК: 378.147:004:658

Омельницький Андрій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Науковий керівник: ***Митцева Ольга,***
доцент кафедри філософії,
Харківський національний університет радіоелектроніки,
м. Харків, Україна

САМОУПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНОЮ КАР'ЄРОЮ МАЙБУТНЬОГО ІТ-ФАХІВЦЯ

Самоуправління є важливою частиною роботи кожного спеціаліста. Від можливості якісно самостійно організовувати власну роботу залежить подальший розвиток кандидата за даною посадою. Згідно визначень, що надає Единбурзький Університет[1], самоуправління у розрізі професійної діяльності – це здатність людини самостійно ставити собі мету, формувати плани та актуалізовувати їх до змін у професійному житті.

Зміни – це процес, що відбувається на постійній основі, особливо в ІТ-галузі. Щоденно додаються нові технології, покращуються існуючі інструменти роботи, видозмінюються підходи до виконання поставлених робочих та професійних завдань.

ІТ-індустрія – це сфера, що зустрічає зміни першочергово. Всі ідеї та нововведення спочатку проходять через ІТ-фахівців, які в свою чергу додають імплементацію даних технологій у життя звичайної людини. Всі новітні розробки впроваджуються у безпосередню роботу пересічного працівника кадрами та представниками галузі ІТ.

Наявність наведених факторів є ключовим аспектом необхідної здатності до самоуправління ІТ-фахівця. Саме вміння до управління часом, ресурсом та знаннями є основною умовою реалізації працівника як спеціаліста даної галузі та побудови його кар'єри. За відсутності даних навичок і вмінь кадр не зможе продовжити постійну роботу в ІТ та мати подальший розвиток у галузі, зважаючи на постійні зміни цієї сфери.

Дослідження Chen, Q. et al.[2], проведені у 2024 році, показують, що кар'єрна гнучкість та адаптивність є великим фактором у результатах продуктивності та робочої залученості спеціалістів. Метою даного дослідження було знайти зв'язок між вкладенням у освіту, самоорганізації та кар'єрною адаптивністю і трудовим

залученням. Результати показали, що люди, які активно долучались до змін та нововведень надали позитивну тенденцію і зріст продуктивності та мотивації до роботи. Спеціалісти, що показували опір до технологічних змін представили зменшення рівня продуктивності та збільшення рівня помилок, уповільнюючи загальний розвиток проекту та компанії в цілому.

Спираючись на ці дані можна дійти висновку, що самоосвіта у розрізі питання розвитку ІТ-фахівця є основоположним фактором у покращенні проекту та продуктів, що представлені. Для успішного опановування нових навичок інструментів та свого подальшого зросту як спеціаліста, працівник повинен мати здатність до самоуправління, вміючи ставити собі ціль, мету та формувати плани на майбутнє, зважаючи на свої робочі задачі та обов'язки. Основною метою самоуправління професійною кар'єрою є адаптація до змін та планування власного подальшого зросту.

Поставлені кроки та чіткі пункти дозволять представити графічно подальший розвиток ІТ-фахівця як конкурентного працівника на ринку праці. Серед підходів до планування можна виділити безліч методів, що стануть корисним у ключі розвитку управлінням власною кар'єрою. Одним із таких є система постановки цілей SMART.

Кожна літера даної абревіатури має власне розшифрування та значення. S – Specific (конкретна), M – Measurable (вимірювана), A – Achievable або Attainable (досяжна), R – Relevant або Realistic (релевантна / реалістична), T – Time-bound або Timely (обмежена в часі). При постановці цілей за системою SMART кожна мета має відповідати цим п'яти параметрам. Це може гарантувати успішне її виконання в майбутньому.

При кар'єрному розвитку та його управлінні важливо ставити собі цілі для подальшого укріплення себе як кваліфікованого спеціаліста даної галузі. Без поставлених цілей неможливо досягти нових звершень, адже без мети працівник просто виконує свою роботу, без жодного зацікавлення в своїх задачах. Підхід із постановкою цілей гарантує чітке бачення своїх ідей та поступового крокового розвитку власної професійної кар'єри.

Також важливим чинником у самоуправлінні професійною кар'єрою є здатність до планування та самоорганізації. Серед великої кількості задач та широкої зони відповідальності на роботі інколи складно знайти час для своєї самоосвіти. Тому планування власного часу є основною рисою кадру у розвитку себе як гідного спеціаліста. Наукові дослідження, що виконані PLOS ONE у 2021 році[4], показують помірний позитивний зв'язок із продуктивністю на роботі та освітньою успішністю. Гарне планування дозволяє поєднувати навчання, виконання робочих задач, підвищення рівня продуктивності та навіть зниження

рівню стресу. Позитивне поєднання цих факторів гарантує прогресивний розвиток у власній кар'єрі.

Підсумовуючи, можна дійти до висновку, що самоуправління професійною кар'єрою – це можливість поєднання кількох факторів. Серед яких: адаптація до змін та їх впровадження у повсякдення життя, вміння постановки цілей та планування. Виконання цих трьох факторів гарантують стабільну та продуктивну реалізацію людини як висококваліфікованого спеціаліста на ринку праці.

Список використаних джерел та літератури

1. Self-management. URL: https://careers.ed.ac.uk/staff/curriculum-design-review/curriculum-toolkit/elements/skills-attributes/future-of-work-skills/self-management (Дата звернення 01.11.2025)

2. Career adaptability and work engagement: the roles of person–organization fit and job insecurity. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11481429/ (Дата звернення 01.11.2025)

3. What are SMART Goals? URL: https://www.keka.com/glossary/smart-goals (Дата звернення 01.11.2025)

4. Does time management work? A meta-analysis. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7799745 (Дата звернення 01.11.2025)

УДК 377.1:004.91

Самборська Дарина,
здобувачка третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
навчально-наукового інституту педагогіки
Постова Світлана,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Цифрова трансформація суспільства зумовлює глибокі зміни у сфері освіти. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій стає необхідною умовою забезпечення якості освітнього процесу та конкурентоспроможності випускників. Особливої актуальності набуває створення та розвиток цифрового навчального середовища у закладах фахової

передвищої освіти, які здійснюють підготовку практико-орієнтованих фахівців для різних галузей економіки.

Нормативно-правове забезпечення цифровізації освітньої галузі здійснюється відповідно до документів, розроблених Міністерство освіти і науки України, що визначають стратегічні напрями впровадження цифрових технологій у навчальний процес [2].

Цифрове освітнє середовище розглядається як цілісна система технічних, програмних, організаційних та методичних засобів, що забезпечують реалізацію освітнього процесу з використанням цифрових технологій [1; 5].

Структурно цифрове освітнє середовище включає:

- інформаційно-технологічну інфраструктуру (мережі, сервери, обладнання);
- програмне забезпечення (LMS-платформи, електронні журнали, сервіси тестування);
- електронні освітні ресурси;
- систему комунікації учасників освітнього процесу;
- механізми моніторингу та аналітики результатів навчання.

У контексті фахової передвищої освіти таке середовище має враховувати специфіку професійної підготовки, орієнтацію на практичні компетентності та інтеграцію з виробничим середовищем [3]. В умовах цифровізації орієнтація на практичну підготовку передбачає:

- інтеграцію галузевих інформаційних систем у навчальний процес;
- використання професійного програмного забезпечення;
- застосування цифрових симуляторів і віртуальних лабораторій;
- моделювання реальних виробничих процесів.

Цифрове середовище в цих умовах має забезпечувати не лише доступ до навчальних матеріалів, а й створення умов для формування професійних компетентностей у цифровому форматі.

В умовах цифровізації змінюється система управління закладом. Функціонування закладів фахової передвищої освіти передбачає: впровадження електронного документообігу; автоматизацію обліку контингенту здобувачів освіти; цифровий моніторинг освітніх результатів; використання інформаційно-аналітичних систем для прийняття управлінських рішень. Цифрові управлінські інструменти сприяють прозорості діяльності та підвищенню ефективності менеджменту.

Функціонування закладів освіти в умовах цифровізації неможливе без системного розвитку цифрової компетентності усіх учасників освітнього процесу: педагогічних працівників, адміністративного персоналу та здобувачів

освіти. Це передбачає необхідність організаціюї курсів, тренінгів з підвищення кваліфікації, самоосвітньої діяльності, а також впровадження принципів цифрової культури та академічної доброчесності.

Для успішного впровадження цифрового освітнього середовища необхідно забезпеченння умов: наявність відповідного нормативно-організаційного забезпечення; підвищення цифрової компетентності педагогічних працівників; інфраструктурна готовність закладу освіти, що передбачає наявність стабільного інтернет-з'єднання, сучасного обладнання та ліцензійного програмного забезпечення; методичне забезпечення та забезпечення кібербезпеки [4].

Серед основних проблем впровадження цифрового освітнього середовища виділяють:

- недостатній рівень технічного оснащення окремих закладів;
- обмежене фінансування;
- нерівномірний рівень цифрової підготовки викладачів;
- опір змінам;
- потребу в оновленні методичних підходів.

Окремим викликом є необхідність інтеграції цифрового середовища з традиційними формами навчання без втрати якості підготовки.

Впровадження цифрового навчального середовища у закладах фахової передвищої освіти є складним багаторівневим процесом, що потребує системного підходу, нормативного забезпечення та педагогічної готовності. Ефективність цифрової трансформації залежить від інтеграції технологічних, методичних і управлінських компонентів.

Створення якісного цифрового середовища сприятиме підвищенню рівня професійної підготовки здобувачів освіти, їх конкурентоспроможності на ринку праці та адаптивності до умов цифрової економіки.

Список використаних джерел та літератури

1. Биков В., Буров О. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2020. Вип. 55. С. 11-22. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2020_55_4https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/723206/1/%D0%A6%D0%98%D0%A4%D0%A0%D0%9E%D0%92%D0%95%20%D0%9D%D0%90%D0%92%D0%A7%D0%90%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%95%20%D0%A1%D0%95%D0%A0%D0%95%D0%94%D0%9E%D0%92%D0%98%D0%A9%D0%95_%20%D0%92%D0%98%D0%9A%D0%9B%D0%98%D0%9A%D0%98%20%D0%A7%D0%90%D0%A1%D0%A3.pdf

2. Гедіков В. Загальний аналіз нормативно-правових актів у сфері цифровізації в Україні. Юридичний вісник, 2024. № 3. С 54-61. https://doi.org/10.32782/yuv.v3.2024.7. http://yurvisnyk.in.ua/v3_2024/9.pdf

3. Тимченко О. Цифрова трансформація освітнього середовища закладу фахової передвищої освіти. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 92, Том 1. 2023. С. 147-152. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.92.1.30

4. Трубачева С., Мушка О., Замаскіна П. Особливості проєктування освітнього середовища в умовах цифровізації суспільства під час воєнного стану в Україні. Український педагогічний журнал . 2023. № 4. С. 46-52. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-4-46-52

5. Харченко І., Шишенко І. Інформаційно-освітнє середовище закладу вищої освіти як підґрунтя для формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців. Людинознавчі студії. Серія «Педагогіка». No 13(45), 2021, 78–84, doi: https://doi.org/10.24919/2413-2039.13/45.11.

УДК 378.147:004.4

Чередніков Олег,
кандидат технічних наук, доцент,
провідний науковий співробітник,
працівник Збройних Сил України
Бояров Володимир,
підполковник, провідний інженер випробувач
Феденько Володимир,
підполковник, начальник науково-дослідного відділу,
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєнь та військової техніки,
м. Черкаси, Україна

ПРОБЛЕМИ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ З ОФОРМЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У роботі розглядаються особливості практико-орієнтованого навчання під час підготовки фахівців до створення та оформлення експлуатаційної документації (ЕД) на спеціалізоване програмне забезпечення (СПЗ), що застосовується у складі озброєння та військової техніки. Акцентовано увагу на необхідності поєднання теоретичних знань зі здобуттям практичних умінь відповідно до чинних стандартів і вимог галузі. Окреслено проблеми, пов’язані з недосконалістю навчальних програм, недостатньою інтеграцією освітнього

процесу з виробничою практикою та обмеженим доступом до реальних зразків документації. Визначено напрями вдосконалення практико-орієнтованої підготовки майбутніх інженерів і програмістів оборонного профілю.

Оцінювання експлуатаційної документації на озброєння та військову техніку (ОВТ) є важливим етапом у процесі випробувань нових або модернізованих зразків перед їх прийняттям на озброєння. Відповідність документації встановленим стандартам і вимогам безпосередньо впливає на безпечну та ефективну експлуатацію техніки у військах.

У сучасних умовах значна кількість українських підприємств оборонного комплексу реалізує власні проєкти зі створення роботизованих систем і спеціалізованого програмного забезпечення. Такі системи відзначаються високим рівнем автоматизації процесів виявлення та ураження цілей, що досягається завдяки складним алгоритмам оброблення інформації. Разом із тим, ефективність їх використання безпосередньо залежить від якості підготовленої експлуатаційної документації. Саме вона містить опис програмних компонентів, алгоритмів роботи, порядку технічного обслуговування, оновлення та відновлення працездатності.

Підготовка спеціалістів, здатних створювати повний комплект експлуатаційних документів відповідно до чинних вимог, є складним і багатоаспектним процесом. Вона передбачає не лише оволодіння професійними знаннями у галузі інженерії та інформаційних технологій, але й формування компетентностей у сфері стандартизації, нормотворчої діяльності, технічного письма. Саме тому важливим елементом освітнього процесу стає практико-орієнтоване навчання, що передбачає навчання через виконання реальних або змодельованих професійних завдань.

Основною метою практико-орієнтованої підготовки майбутніх фахівців є формування стійких умінь зі створення, ведення та супроводу ЕД. Важливим є поєднання теоретичних знань про стандарти з практичним застосуванням сучасних засобів автоматизації документування. Навчальний процес має сприяти розвитку таких умінь, як:

- використання програмних засобів САПР і сучасних офісних пакетів для підготовки документації;
- застосування автоматизованих систем створення й оформлення технічних документів;
- інтеграція ЕД у системи управління життєвим циклом виробів (PLM, PDM);
- організація контролю змін програмного забезпечення та його документального супроводу.

Реалізація такого підходу вимагає введення в освітній процес практичних завдань, максимально наближених до реальних виробничих ситуацій. Робота у групах, виконання колективних проєктів, моделювання типових виробничих процесів дають змогу студентам усвідомити значення документації у повному циклі створення військової техніки [1–3].

Практико-орієнтоване навчання дає можливість студентам відчути себе безпосередніми учасниками майбутньої професійної діяльності. Саме через виконання завдань, що відображають реальні умови виробництва чи експлуатації техніки, формуються компетентності, необхідні для роботи з ЕД. Як зазначає В. Майковська [4], ефективність професійної підготовки підвищується тоді, коли навчання максимально наближене до умов реальної праці.

Водночас практика підготовки фахівців у закладах вищої освіти свідчить, що курс із оформлення ЕД здебільшого обмежується вивченням теоретичних положень і не включає систематичних практичних занять. Унаслідок цього здобувачі освіти засвоюють знання, але не набувають необхідних навичок створення реальних комплектів документації, особливо на програмні продукти, орієнтовані на кінцевого користувача.

Для підвищення ефективності практичної підготовки необхідно забезпечити використання чинних нормативних документів, серед яких: ДСТУ В 15.501:2021, ДСТУ 1.5:2015, ГОСТ 2.105-95, ДСТУ ГОСТ 2.601:2006, ДСТУ ГОСТ 2.610:2006. Вони регламентують структуру, зміст і правила оформлення документів технічного призначення.

Актуальною проблемою залишається відсутність доступу до реальних зразків документації оборонного призначення. Через режим обмеження доступу та вимоги конфіденційності у навчальному процесі використовуються спрощені або змодельовані приклади, що знижує реалістичність навчання. Недостатня співпраця між освітніми установами та підприємствами-розробниками техніки призводить до розриву між теорією та практикою [7].

Важливо також забезпечити міждисциплінарну інтеграцію – поєднання інженерних, програмних, лінгвістичних та документознавчих знань. Часто майбутні інженери не знайомі з принципами стандартизації, а програмісти – з вимогами до експлуатаційної надійності. Як наслідок, підготовлений фахівець не завжди здатний комплексно створити документ, який буде зрозумілим для користувача та відповідатиме нормативним вимогам.

Сучасні тенденції експлуатації військової техніки орієнтовані на впровадження концепції «цифрового двійника» виробу, у структурі якого ЕД є невід’ємною частиною цифрової моделі. Тому важливо, щоб під час підготовки

студентів вивчалися принципи роботи PLM-систем, методи управління конфігурацією та ведення електронних архівів технічної документації.

Практичне опанування таких систем сприяє формуванню у майбутніх фахівців не лише навичок правильного оформлення документів, а й уміння підтримувати їх актуальність протягом усього життєвого циклу виробу – від створення до списання.

Таким чином, практична складова навчання у сфері інформаційних технологій та документування повинна стати ключовим елементом підготовки інженерів-програмістів і фахівців технічного профілю. Її метою є формування професійних компетентностей, необхідних для якісного супроводу життєвого циклу складних технічних систем сучасного військового призначення.

Інтеграція сучасних інформаційних технологій, актуальних стандартів і реального виробничого досвіду створює умови для підвищення якості експлуатаційної документації, її відповідності нормативним вимогам і потребам користувача. Реалізація цього підходу можлива лише за умови тісної співпраці закладів освіти з підприємствами оборонно-промислового комплексу.

Отже, практико-орієнтована підготовка з оформлення експлуатаційної документації є важливою складовою якісної підготовки майбутніх інженерів. Вона сприяє підвищенню рівня професійної компетентності та забезпечує готовність фахівців до роботи в умовах сучасного високотехнологічного виробництва.

Список використаних джерел та літератури

1. Антонова О. Є. Практико-орієнтований підхід у формуванні професійної майстерності майбутнього вчителя. Теорія і практика професійної майстерності в умовахціложиттєвого навчання: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир: Рута, 2016. С. 262–285.

2. Жигірь В., Забєліна Ю. Практико-орієнтоване навчання здобувачів закладів вищої освіти дисциплінам електроенергетичного циклу. Молодь і ринок. 2024. № 9 (229). С. 18–22.

3. Кадемія М., Кобися В., Кобися А. Дуальна освіта та інноваційні технології навчання. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems. 2022. № 54. С. 99–104.

4. Козяр М. М., Райковська Г. О. Проблеми графічної підготовки здобувачів вищої освіти технічних спеціальностей. Актуальні дослідження в соціальній сфері : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 17 травня 2019 р.). Одеса : ФОП Бондаренко О. М., 2019. С. 153–156.

5. Майковська В. І. Практико-орієнтоване навчання як засіб професіоналізації підготовки майбутніх фахівців в Україні. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2016. № 50–51. С. 161–167.

6. Опушко Н. Д. Практико-орієнтоване навчання як важливий компонент дуальної форми здобуття освіти .Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2024. № 70. С. 240–252.

7. Радченко К. А. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх військових юристів. Virtus: Scientific Journal. 2017. November, issue 18. P. 115–119.

УДК 377.6:004:8:631:3

Шмалюк Микола,
Викладач вищої категорії,
викладач-методист циклової комісії «Агроінженерія»,
Житомирський агротехнічний фаховий коледж
Постова Світлана,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДГОТОВКУ ФАХІВЦІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

Сучасний аграрний сектор характеризується активним впровадженням цифрових технологій, автоматизованих систем управління та інтелектуальних рішень. Концепція точного землеробства та Smart Farming передбачає використання великих даних, сенсорних систем, дронів, автономної техніки та алгоритмів машинного навчання. У цьому контексті підготовка фахівців спеціальності «Агроінженерія» потребує модернізації змісту навчання з урахуванням інтеграції технологій штучного інтелекту.

Водночас цифрова трансформація аграрного сектору зумовлює перехід від традиційних технологій виробництва до інтелектуально керованих систем, що базуються на аналізі великих масивів даних, автоматизованому прийнятті рішень та автономному функціонуванні техніки. Штучний інтелект у сучасній агроінженерії виступає не лише інструментом оптимізації виробничих процесів, а й основою формування нової моделі аграрного виробництва – високотехнологічного, ресурсоефективного та екологічно збалансованого.

Сучасні агропідприємства генерують значні обсяги даних завдяки:

- сенсорам вологості ґрунту;
- метеостанціям;
- GPS-навігації;
- телеметричним системам техніки;
- супутниковим знімкам;
- безпілотним літальним апаратам.

Використання алгоритмів машинного навчання забезпечить:

- прогнозування врожайності на основі історичних даних;
- виявлення закономірностей у динаміці росту культур;
- оцінювання ризиків захворювань рослин;
- оптимізацію графіків посіву та збирання [1].

Аналітичні моделі дозволяють переходити від реактивного управління до превентивного, що підвищує ефективність виробництва та зменшує втрати.

Одним із найбільш перспективних напрямів є використання систем комп'ютерного зору. Камери, встановлені на дронах або автономній техніці, у поєднанні з алгоритмами глибокого навчання дозволяють:

- ідентифікувати бур'яни;
- визначати ознаки захворювань на ранніх стадіях;
- аналізувати рівень хлорофілу;
- оцінювати густоту посівів;
- виявляти стресові стани рослин.

Це забезпечує диференційоване внесення добрив і засобів захисту, що сприяє зменшенню витрат ресурсів і мінімізації негативного впливу на довкілля.

ШІ також інтегровано в системи керування сучасною агротехнікою, що дозволяє:

- автоматично регулювати норму висіву;
- контролювати глибину обробітку ґрунту;
- оптимізувати витрати пального;
- здійснювати автономну навігацію техніки.

Алгоритми обробки даних у реальному часі забезпечують адаптацію параметрів роботи машин відповідно до змінних умов поля. Таким чином, агроінженер переходить від ролі оператора до ролі системного менеджера технологічного процесу.

У сільському господарстві широко застосовуються роботизовані комплекси для:

- автоматизованого збирання врожаю;
- точкового обприскування;
- механічного видалення бур'янів;

- моніторингу тваринницьких ферм.

Інтеграція сенсорів, нейронних мереж і систем прийняття рішень формує автономні агроекосистеми, здатні працювати з мінімальним втручанням людини. Це особливо актуально в умовах дефіциту трудових ресурсів.

Використання ШІ з точки зору екологічного та ресурсозберігаючого аспектів сприятиме реалізації принципів сталого розвитку через:

- скорочення надлишкового внесення добрив;
- зменшення витрат води;
- оптимізацію енергоспоживання;
- зниження викидів CO_2.

Таким чином, інтелектуальні технології виступають важливим інструментом екологізації аграрного виробництва.

Підготовка майбутніх спеціалістів з агроінженерії потребує формування у них готовності до використання ШІ, що передбачає розвиток таких компетентностей:

1. *Цифрова інженерна компетентність* – здатність працювати з програмним забезпеченням для аналізу даних.
2. *Аналітична компетентність* – уміння інтерпретувати результати обробки аграрних даних.
3. *Проєктувальна компетентність* – здатність інтегрувати ШІ-рішення у виробничі процеси.
4. *Екологічна відповідальність* – оцінювання впливу інтелектуальних технологій на довкілля.

Таким чином, інтеграція ШІ у підготовку агроінженерів сприятиме:

- підвищенню конкурентоспроможності випускників;
- адаптації до умов цифрового агровиробництва;
- розвитку інноваційного мислення;
- підвищенню ефективності аграрного сектору [2].

Цифрова трансформація аграрної галузі зумовлює необхідність перегляду підходів до професійної підготовки майбутніх агроінженерів. Інтеграція технологій штучного інтелекту в освітній процес сприяє формуванню сучасних компетентностей, необхідних для роботи в умовах Smart Farming. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розроблення методик оцінювання рівня готовності студентів до використання інтелектуальних технологій у професійній діяльності

Список використаних джерел та літератури

1. Кучмійова Т. С., Мороз Т. О., Шешунова А. В. Використання штучного інтелекту в сільському господарстві. Modern Economics. 2023. № 39(2023). С. 69-74. https://doi.org/10.31521/modecon.V39(2023)-10.

2. Сазанішвілі З.В., Мацюк І.М., Вернер І.В., Поваляєва В.О. Інтеграція штучного інтелекту та цифрових рішень у підготовку студентів інженерних спеціальностей. Український журнал будівництва та архітектури, No 5 (029), 2025, URL: http://uajcea.pgasa.dp.ua/article/view/342737/330692.

Секція 3

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ

УДК 373.5.016:004

Бумар Денис,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Кривонос Олександр,***
доцент, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирського державного університету імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ГРУПОВІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНФОРМАТИКИ

Одним із ключових напрямів модернізації сучасної освіти є перехід від традиційних, переважно репродуктивних форм навчання до активних, які забезпечують самостійну пізнавальну діяльність учнів. В умовах упровадження компетентнісного підходу актуальності набувають такі педагогічні технології, які створюють можливості для співпраці, взаємодії та колективного пошуку розв'язання проблемних завдань. До таких технологій належать групові форми організації навчання, що особливо ефективні під час вивчення інформатики.

Інформатика як навчальний предмет має значний потенціал для використання групової роботи, оскільки передбачає не лише засвоєння теоретичних понять, а й активне застосування знань у практичній діяльності. Зокрема, виконання лабораторних і практичних робіт, створення програмних продуктів, розробка вебзастосунків або інформаційних систем вимагають спільного обговорення, розподілу функцій, колективного прийняття рішень. Отже, групові форми навчання стають органічною складовою методики викладання інформатики.

Групові форми організації пізнавальної діяльності визначаються як такі, що передбачають взаємодію учнів у невеликих об'єднаннях для виконання спільного навчального завдання, спрямованого на досягнення загальної мети. Важливою ознакою групової діяльності є взаємозалежність дій учасників, що забезпечує активне спілкування, обмін думками, розвиток навичок аргументації та узгодження позицій. Під час такої взаємодії створюється соціально-психологічне середовище, у якому кожен учень має можливість проявити ініціативу, продемонструвати особистісні якості, навчитися працювати на спільний результат.

На відміну від індивідуальної роботи, групова діяльність характеризується синергетичним ефектом: спільна взаємодія дозволяє отримати результат, який перевищує суму індивідуальних досягнень. Це зумовлено тим, що обговорення, пояснення та взаємне навчання сприяють кращому засвоєнню знань, активізують мислення, розвивають критичне ставлення до інформації. Під час групової роботи учні опановують не лише навчальний матеріал, а й способи соціальної поведінки, що є важливою складовою формування ключових компетентностей.

Застосування групових форм на уроках інформатики сприяє формуванню низки важливих умінь і навичок. По-перше, це розвиток комунікативних компетентностей, адже робота над спільним завданням вимагає чіткого обміну інформацією, аргументованого відстоювання власної позиції, уміння слухати партнерів. По-друге, це формування інформаційно-комунікаційної компетентності, оскільки учні вчаться шукати, опрацьовувати та презентувати інформацію, використовуючи цифрові інструменти. По-третє, групова робота стимулює розвиток критичного та алгоритмічного мислення, що є базовими для вивчення інформатики.

Ефективність групових форм навчання значною мірою залежить від організаційно-педагогічних умов. Учитель має чітко визначити мету завдання, структурувати зміст діяльності, визначити ролі та функції кожного учасника групи. Важливо забезпечити баланс між самостійністю учнів і педагогічним керівництвом, створити умови для взаємодопомоги та відповідальності за спільний результат. Успішна реалізація групових форм неможлива без позитивного мікроклімату в колективі, заснованого на довірі, повазі та підтримці.

Практика засвідчує, що групові форми особливо ефективні під час вивчення таких тем, як «Алгоритмізація та програмування», «Комп’ютерні мережі», «Вебтехнології», «Бази даних». Наприклад, учні можуть працювати над створенням спільного проєкту – вебсайту або мобільного застосунку – де кожен учасник відповідає за окремий етап: розробку дизайну, структури, програмного коду чи тестування. У процесі співпраці вони не лише засвоюють навчальний матеріал, а й здобувають досвід колективного планування, взаємоконтролю та рефлексії.

Не менш важливим є питання оцінювання результатів групової діяльності. Ефективною практикою є поєднання колективного та індивідуального оцінювання, коли враховується внесок кожного учасника в загальний результат. Такий підхід формує почуття відповідальності, сприяє об’єктивності та справедливості оцінювання, мотивує до активної участі в роботі.

Варто зазначити, що групові форми організації навчання мають не лише дидактичне, а й виховне значення. Вони формують у школярів уміння співпрацювати, приймати спільні рішення, розв'язувати конфліктні ситуації мирним шляхом, що є необхідними якостями сучасної особистості. Робота в групі допомагає подолати ізоляцію, розвиває емоційний інтелект, створює умови для самореалізації кожного учня.

Отже, групові форми організації пізнавальної діяльності учнів при вивченні інформатики є ефективним засобом реалізації компетентнісного підходу в освіті. Вони забезпечують активну участь кожного учня у навчальному процесі, сприяють формуванню комунікативних, інформаційних та соціальних компетентностей, розвивають критичне мислення й уміння працювати в команді. Ефективність таких форм навчання залежить від педагогічної майстерності вчителя, чіткого планування діяльності та створення умов для партнерської взаємодії учнів.

Упровадження групових форм у практику викладання інформатики відкриває широкі можливості для розвитку творчого потенціалу учнів, підвищення їхньої навчальної мотивації та підготовки до реальних умов професійної діяльності в галузі інформаційних технологій. У перспективі важливим напрямом подальших досліджень є вивчення впливу цифрових платформ та хмарних сервісів на ефективність організації групової діяльності, а також розроблення методичних рекомендацій для вчителів щодо оптимізації таких форм навчання.

Список використаних джерел та літератури

1. Григорова Т. А., Бриль Т. С., Чернятіна В. В. Особливості організації диференційованого підходу на уроках інформатики // *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Latest directions of modern science»* (23–25 січня 2024 р., Ванкувер, Канада). Ванкувер, 2024. С. 188-191.

2. Кривонос О. М., Котенко О. Д. Використання цифрових технологій в освітньому процесі. Наука і техніка сьогодні. 2023. № 15. С. 161–175. DOI: 10.52058/2786-6025-2023-1(15)-161-175.

3. Млавець Ю.Ю. Методика навчання інформатики (конспект лекцій для студентів факультету суспільних наук). Ужгород: ДВНЗ «УжНУ». 2021. 57 с. URL: https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/45516

4. Сікора Я. Б., Яценко О. І., Погребняк М. Г. Віртуальна реальність як інструмент адаптивного навчання в цифровому освітньому середовищі. Академічні візії. 2024. № 28. С. 1–12.

5. Федорчук А. Л., Постова С. А. Особливості організації самостійної роботи учнів при вивченні інформатики у старшій школі : матеріали доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні

технології в освіті та науці», 16-17 листопада 2023 р., Житомир, 2024. Вип. 11. С. 136-139.

УДК 373.5.016:004

Гончарук Ольга,
вчитель інформатики,
Романівський ліцей № 2
Романівської селищної ради Житомирської області,
смт. Романів, Україна
Мельник Анна,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НЕСТАНДАРТНИХ УРОКІВ З ІНФОРМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Анотація. У статті обґрунтовано актуальність використання нестандартних форм навчання на уроках інформатики в умовах реформування середньої освіти. Проаналізовано вимоги Державного стандарту щодо формування інформаційно-цифрової компетентності. Розроблено та експериментально перевірено проєктно-ігрову методику проведення нестандартних уроків. Доведено, що впровадження нестандартних форм (уроки-проєкти, ділові ігри) сприяє підвищенню пізнавальної мотивації та ефективності засвоєння складного навчального матеріалу учнями старшої школи.

Ключові слова: нестандартний урок, інформатика, старша школа, компетентність, проєктна діяльність, методика, НУШ.

Сучасний етап розвитку інформаційного суспільства вимагає від української системи освіти підготовки випускників, які не лише володіють базовими знаннями з інформатики, але й здатні до **творчого, критичного та алгоритмічного мислення**. **Концепція Нової української школи (НУШ)** та **Державний стандарт профільної середньої освіти** [1] акцентують увагу на формуванні **ключових компетентностей**, серед яких **інформаційно-цифрова компетентність** є однією з найважливіших.

Однак, як зазначають Н. В. Морзе та О. М. Спірін, традиційні, переважно репродуктивні форми уроків не повною мірою забезпечують реалізацію діяльнісного підходу [2, 3]. Це створює **протиріччя** між високими вимогами суспільства до ІТ-компетенцій та недостатньою ефективністю існуючих

дидактичних методів. Вирішення цієї проблеми пов’язане з **обґрунтуванням та впровадженням методики проведення нестандартних уроків** з інформатики.

Проблематика застосування активних та інтерактивних методів навчання є предметом уваги багатьох українських науковців. Теоретичні засади компетентнісного підходу детально висвітлені у працях О. І. Пометун та Н. М. Бібік [4, 5]. Вони наголошують на важливості використання таких форм, які активізують мисленнєву діяльність учнів. М. І. Жалдак досліджував питання використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі та підготовки вчителя [6]. Проте, попри значну кількість досліджень, недостатньо уваги приділено саме **системній методиці проектування нестандартних уроків з інформатики** для старшої школи, що враховує специфіку профільного навчання та особливості ІТ-сфери.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та представлення основних елементів розробленої **проєктно-ігрової методики проведення нестандартних уроків з інформатики** у старшій школі та аналіз результатів її експериментальної перевірки.

В основу розробленої методики покладено **діяльнісний та компетентнісний підходи**. Методика орієнтована на старшокласників, чия пізнавальна діяльність характеризується **вибірковістю інтересів та прагненням до самостійності** [7].

1. Модель методики: Проєктно-ігровий підхід

Запропонована **проєктно-ігрова модель** охоплює три взаємопов'язані етапи реалізації нестандартного уроку:

1. **Підготовчо-мотиваційний:** Включає створення проблемної ситуації та розподіл ролей. На цьому етапі активно використовується **ментальна карта (Mind Map)** для спільного планування роботи та візуалізації зв’язків між завданнями, ресурсами та очікуваним результатом [8].

2. **Операційно-діяльнісний:** Безпосередня реалізація нестандартної форми уроку. Наприклад, замість традиційної лабораторної роботи проводиться **урок-проєкт "Розробка MVP ІТ-продукту"** (тема: Веб-технології) або **ділова гра "Команда реагування на кіберінцидент"** (тема: Кібербезпека). Роль вчителя – фасилітація та консультування.

3. **Рефлексивно-аналітичний:** Обов'язковий публічний захист результатів (презентація проєкту) та **критеріальне взаємооцінювання** (рубрики), що стимулює розвиток комунікативних навичок.

2. Експериментальна перевірка

Педагогічний експеримент проводився на базі **Романівського ліцею № 2 Романівської селищної ради Житомирської області** з метою емпіричного підтвердження ефективності методики. Було сформовано експериментальну

(ЕГ) та контрольну (КГ) групи. Уроки в ЕГ проводились із застосуванням проєктно-ігрової методики, тоді як у КГ використовувалися переважно традиційні форми.

Критерії оцінювання ефективності:

- Рівень навчальних досягнень (засвоєння предметних знань).
- Рівень сформованості ключових компетентностей (комунікація, командна робота, самостійність).
- Рівень пізнавальної мотивації.

Результати контрольного етапу: Кількісний аналіз, проведений за допомогою методів математичної статистики, засвідчив статистично значущий приріст середнього балу в ЕГ (зростання на 18%) порівняно з КГ. Аналіз результатів анкетування показав, що в ЕГ на 25% підвищився рівень внутрішньої мотивації та зацікавленості у вивченні складних тем (програмування, бази даних). Це підтверджує, що моделювання професійної діяльності в рамках нестандартних уроків є потужним мотиваційним чинником.

Динаміка навчальних досягнень учнів відображена на **Рис. 1**.

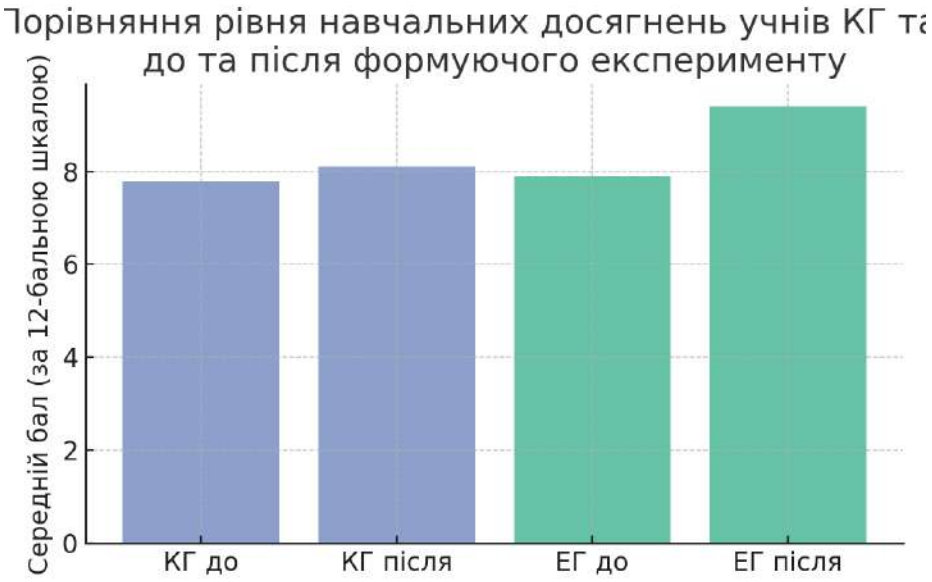


Рис. 1. Порівняння рівня навчальних досягнень учнів КГ та ЕГ до та після формуючого експерименту (середній бал за 12-бальною шкалою)

Як видно з **Рис. 1**, на констатуючому етапі рівні навчальних досягнень були майже тотожні (7.8 балів у КГ та 7.9 балів у ЕГ). Після впровадження проєктно-ігрової методики, середній бал в ЕГ досяг **9.4 балів**, тоді як у КГ він зріс лише до 8.1 балів. Таким чином, приріст в ЕГ склав **18.9%**, що підтверджує ефективність розробленої методики для засвоєння складного матеріалу.

Динаміка рівня пізнавальної мотивації представлена на **Рис. 2**.

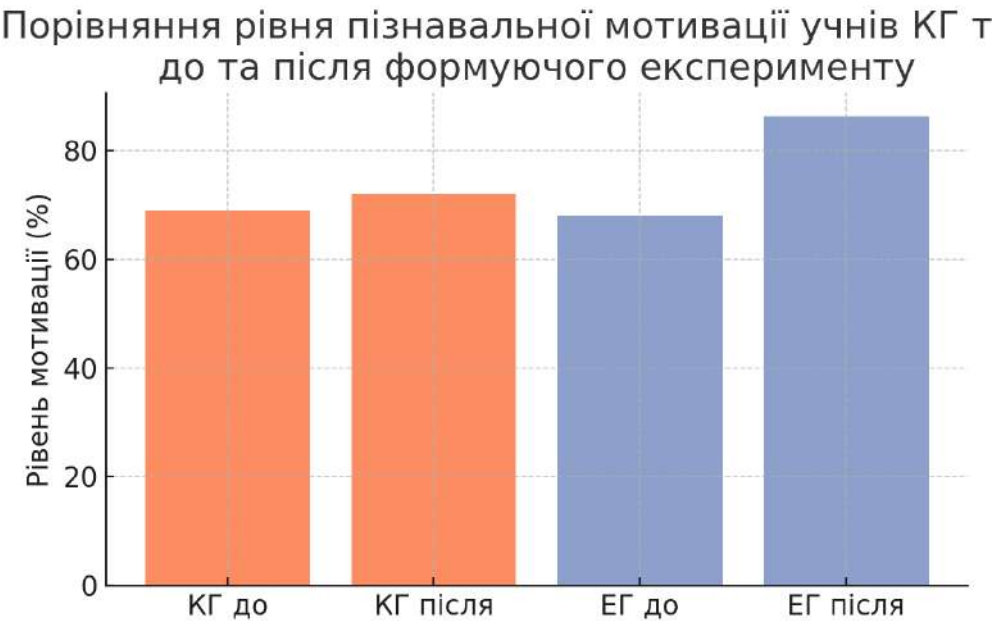


Рис. 2. Порівняння рівня пізнавальної мотивації учнів КГ та ЕГ до та після формуючого експерименту (у %)

Аналогічна позитивна динаміка спостерігається і щодо мотиваційної складової (Рис. 2). Якщо на констатуючому етапі рівень внутрішньої мотивації в обох групах був приблизно 68-69% (за результатами анкетування), то на контрольному етапі в ЕГ цей показник зріс до **86.25%**, що відповідає заявленому приросту в 25%. У КГ приріст склав лише 3%. Результати експерименту підтверджують гіпотезу, що **нестандартні форми уроків** є потужним засобом **активізації пізнавального інтересу** старшокласників до інформатики [7, 8].

Розроблена **проєктно-ігрова методика** є ефективним інструментом для організації освітнього процесу з інформатики в старшій школі. Вона забезпечує перехід від засвоєння теоретичних знань до **практичного застосування, творчості та командної взаємодії**, що є ключовим для формування компетентного фахівця цифрової епохи.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці дидактичного забезпечення для використання технологій **штучного інтелекту** та **доповненої реальності** на нестандартних уроках інформатики.

Список використаних джерел та літератури

1. Державний стандарт профільної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392.

2. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики : навч. посіб. Київ : Київський університет, 2013. 345 с.

3. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2015. 412 с.

4. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика. Київ : А.С.К., 2002. 192 с.

5. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ, 2004. 88 с.

6. Жалдак М. І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. 176 с.

7. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко та ін. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.

УДК 37.01:004.91:37.02

Гродецький Дмитро,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Кривонос Олександр,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активною цифровізацією та впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес. Особливої актуальності це набуло в умовах переходу до дистанційних і змішаних форм навчання. Інформатика як навчальна дисципліна потребує використання інноваційних інструментів, що забезпечують практико-орієнтованість, інтерактивність і доступність навчального контенту. У цьому контексті хмарні сервіси виступають ефективним засобом організації дистанційного навчання.

Однією з ключових переваг хмарних сервісів є їх доступність з будь-якого пристрою, що дає змогу студентам працювати незалежно від місця та часу. Це значно розширює можливості дистанційної освіти, забезпечуючи безперервність навчального процесу навіть за умов обмеженого технічного забезпечення. Учням більше не потрібні потужні комп'ютери – складні обчислення чи розробка можуть виконуватися на сервері.

Хмарні сервіси сприяють інтерактивності та співпраці, що є важливими складовими вивчення інформатики. Завдяки спільним документам, редакторам коду, віртуальним лабораторіям і онлайн-дошкам учасники навчального процесу можуть працювати над проєктами в режимі реального часу, обмінюватися ідеями

та розв'язувати задачі колективно. Основні дидактичні можливості хмарних сервісів придставлено на рис. 1.

Рис. 1. Дидактичні можливості хмарних сервісів

Хмарні платформи, такі як Google Workspace, Microsoft 365 чи Moodle Cloud, дозволяють викладачам систематизувати навчальний матеріал: створювати електронні курси, тести, інтерактивні завдання та мультимедійні ресурси. Студенти отримують доступ до єдиного цифрового простору, де зібрані всі матеріали дисципліни.

У навчанні інформатики важливим є застосування знань на практиці. Хмарні середовища програмування – Replit, GitHub Codespaces, Google Colab – відкривають можливість працювати з реальними інструментами без потреби встановлення програмного забезпечення. Це значно полегшує виконання лабораторних робіт та проєктів.

Через хмарні сервіси учні можуть виконувати групові проєкти: редагувати код, працювати над презентаціями, створювати бази даних або моделі одночасно. Це розвиває навички комунікації, співпраці та управління спільними ресурсами – важливі компетентності майбутніх IT-фахівців.

Хмарні інструменти дозволяють автоматизувати перевірку тестів, завдань, лабораторних робіт. Викладач може здійснювати моніторинг активності, коментувати файли, надавати відео- та текстовий зворотний зв'язок. Така система підвищує прозорість і оперативність оцінювання.

Хмарні системи підтримують адаптивне навчання: учні можуть працювати в індивідуальному темпі, обирати завдання різного рівня складності, отримувати рекомендації на основі попередніх результатів. Це забезпечує диференційований підхід у дистанційних умовах [3].

Таким чином, з педагогічної точки зору, хмарні сервіси сприяють реалізації таких дидактичних принципів:

- доступності навчання;
- індивідуалізації та диференціації;
- інтерактивності;
- наочності;
- системності та послідовності.

У дистанційному навчанні інформатики педагог виконує роль фасилітатора цифрового середовища. Він організовує онлайн-курс, обирає відповідні інструменти, забезпечує методичний супровід та консультування учнів. Викладач також відповідає за формування цифрової культури, розвиток навичок безпечного та відповідального використання хмарних платформ [1].

Попри численні переваги, використання хмарних сервісів потребує високого рівня цифрової грамотності учнів і вчителів, стабільного доступу до Інтернету та належної інформаційної безпеки. Проте тенденції розвитку освіти свідчать, що хмарні технології й надалі залишатимуться ключовим інструментом модернізації дистанційного навчання, відкриваючи нові можливості для якісного засвоєння інформатики.

Одним із найпоширеніших інструментів у системі дистанційної освіти є *Google Workspace for Education.* Він включає Classroom, Docs, Sheets, Slides, Forms та хмарне сховище Drive. Classroom дозволяє організувати структуру курсу, створювати завдання, тести й керувати оцінюванням. Спільні документи Google дають змогу виконувати групові проєкти, а інструмент Forms дозволяє проводити автоматизовані тести. Такий комплекс інструментів забезпечує високу інтерактивність і доступність навчальних матеріалів.

Подібні можливості реалізує й *Microsoft 365 Education,* до складу якого входять Teams, OneNote, Word, Excel, PowerPoint Online та Forms. Microsoft Teams виступає як повноцінна платформа для навчання: через неї можна проводити відеоуроки, спілкуватися, організовувати проєкти та керувати завданнями. OneNote дає можливість вести цифрові конспекти, а інші хмарні офісні програми полегшують колективну роботу над документами. Це створює умови для комплексної організації дистанційного навчання.

Серед систем дистанційного навчання важливе місце займає *Moodle Cloud.* Це адаптивна LMS, що дозволяє створювати електронні курси, уроки, тести, керувати групами, відстежувати успішність та інтегрувати інтерактивний контент. Така система забезпечує гнучкість, структурованість і можливість індивідуалізації навчального процесу.

Працюючи з програмуванням, викладачі часто використовують *GitHub ma GitHub Classroom.* Ці сервіси дозволяють організувати хмарне зберігання коду, виконання практичних робіт, взаємоперевірку й командну розробку. GitHub

Classroom дає можливість створювати завдання з автоматичною перевіркою, що суттєво економить час і сприяє розвитку професійних навичок учнів.

Ще одним ефективним інструментом є *Replit* – хмарне середовище програмування, яке підтримує десятки мов. Воно дає можливість запускати код у браузері без встановлення додаткового програмного забезпечення. Учні можуть працювати над проєктами, виконувати лабораторні роботи та співпрацювати онлайн.

Для вивчення Python та роботи з алгоритмами, штучним інтелектом і даними широко застосовується *Google Colab*. Це середовище дозволяє виконувати складні обчислення навіть на слабких пристроях, адже обробка відбувається на потужних серверах Google. Colab також підтримує інтерактивні зошити, що зручно для демонстрації кроків виконання програм.

У викладанні основ програмування для молодших класів часто використовують *Scratch, Code.org, Tynker ma Blockly*. Ці хмарні сервіси базуються на візуальному програмуванні, що допомагає формувати алгоритмічне мислення, логіку та творчі здібності учнів. Вони дозволяють створювати ігри, анімації та прості застосунки без навичок класичного програмування.

Для роботи з мультимедійними проєктами використовуються *Canva ma Figma.* Canva дає змогу створювати презентації, інфографіку й мультимедійні матеріали, а Figma – макети інтерфейсів та вебдизайнерські проєкти. Обидва сервіси забезпечують спільну роботу й коментування, що важливо у професійному розвитку майбутніх IT-фахівців.

Не менш корисними у дистанційному навчанні є *онлайн-дошки та віртуальні простори співпраці,* такі як Miro, Mural і Padlet. Вони дозволяють створювати блок-схеми, алгоритми, майндмепи й організувати групові обговорення. Такі інструменти сприяють розвитку комунікаційних навичок та візуальному представленню ідей [2].

Крім того, у навчанні інформатики застосовуються різноманітні *віртуальні лабораторії*, наприклад Labster, CodeHS Labs або PhET, які дозволяють моделювати експерименти, проводити симуляції та виконувати практичні дослідження без фізичного обладнання.

Усі перелічені сервіси забезпечують доступність, інтерактивність, гнучкість і можливість практичного застосування знань. Вони формують сучасне цифрове освітнє середовище, яке відповідає вимогам дистанційного навчання й актуальним потребам інформатичної освіти.

Таким чином, хмарні сервіси значно розширюють дидактичні можливості дистанційного навчання інформатики. Вони забезпечують інтерактивність,

доступність, гнучкість і практичність освітнього процесу, дозволяють організувати співпрацю та підтримують сучасні підходи до формування компетентностей учнів. Використання хмарних технологій сприяє створенню інноваційного цифрового середовища, яке відповідає вимогам сучасної освіти та розвитку ІТ-галузі.

Перевагами використання хмарних сервісів є:

- економічність та відсутність потреби в потужному обладнанні;
- мобільність та доступність з будь-якого пристрою;
- автоматичне оновлення програмного забезпечення;
- масштабованість ресурсів.

Виклики, з якими зіштовхуються усі учасники навчального процесу, під час використання хмарних сервісів:

- залежність від стабільності Інтернет-з’єднання;
- питання захисту персональних даних;
- необхідність підвищення цифрової компетентності педагогів;
- ризики технічних збоїв.

Отже, хмарні сервіси відкривають широкі дидактичні можливості для організації дистанційного навчання інформатики. Вони забезпечують гнучкість, інтерактивність, індивідуалізацію та ефективний контроль навчальних досягнень. Водночас їх впровадження потребує методично обґрунтованого підходу, належної підготовки педагогів і врахування питань інформаційної безпеки.

Список використаних джерел та літератури

1. Liashenko O., Spirin O., Lytvynova S., Pinchuk O., Ovcharuk O., and Sukhikh A. CONCEPTUAL FUNDAMENTALS FOR THE DIGITALISATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS, *ITLT*, vol. 102, no. 4, pp. 1–25, Sep. 2024, doi: 10.33407/itlt.v102i4.5829.

2. Биков, В. Ю., Овчарук, О. В., Іванюк, І. В., Пінчук, О. П., Гальпєріна, В. О. Сучасний стан використання цифрових засобів для організації дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти: результати опитування 2022. Інформаційні технології і засоби навчання, 90(4), 2022. С. 1-18. https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.5036.

3. Литвинова С.Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.10. Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання. К., 602 с., 2016.

УДК: 004.779, 004.158

Івашко Наталія,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 022 Графічний дизайн
Науковий керівник: ***Чемерис Ганна,***
PhD, викладач кафедри дизайну,
Запорізький Національний Університет,
м. Запоріжжя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ІНФОРМАТИЦІ

Ключові слова: *інноваційні технології, мультимедійні технології*.

Дивлячись на наше сьогодення інноваційні технології увійшли майже в усі галузі життя людей. В зв'язку з чим виникає негайна потреба використання іноваційної техніки під час вивчення, адже кожен день змінюється не лише екологічна ситуація в світі, а й природа, законодавство і т.п. [1]. Вивчення певних дисциплін чи тем з використанням даної технологій, комп'ютерів та найсвіжішої інформації, взятої з Internet, – один із способів урізноманітнення та оптимізації навчально-виховного процесу [2, ст. 263].

Наступне є оглядом одного із переважно найбільш перспективніших та найбільш вживаніших напрямок у сучасності – мультимедійні технології.

Також слід сказати, що мультимедійні технології забезпечують широкий вибір ресурсів для навчання, включаючи електронні енциклопедії та книги, програмне забезпечення тощо [3, ст. 22].

Слід мати на увазі, що включення даних мультимедійних технологій робить сам навчальний процес, сам по собі, більш технологічним, простішим і мати більш гарні та оптимістичні результати. Звичайно, що на шляху виникають певні складнощі, є помилки, які важко буде не уникнути в майбутньому, проте слід виділити і певний головний успіх - підвищений інтерес учнів, їх готовність до творчості, потреба в отримані знань і самостійність [4].

Загалом використання мультимедіа на уроці, підсилює мотивацію, як на свідомому, так і на підсвідомому рівні для учнів фактично будь-якого віку. У зв’язку із інтеграції загальноосвітніх предметів та дисциплін професійно – теоретичної підготовки в ПТНЗ (Професійно-технічний навчальний заклад) використовуються різні види мультимедійних засобів [4].

Разом із цим, в мультимедіа важливий і дизайн того, що буде показано на екрані. Правильне оформлення, композиція, цікаві рішення та креативний підхід може зробити мультимедійний об’єкт не тільки цікавим для учнів, але і

впізнаваним, якщо деякі обрані елементи чи персонажі будуть використовувати в подальшому для навчання.

Зокрема слід виділити наступні мультимедійні засоби для навчання згідно дослідженням:

- Засоби зберігання і відтворення навчальної інформації – забезпечують точність, а також можливість частішого відтворення переробленої інформації для навчання;
- Засоби моделювання в свою чергу, надають певні можливості не тільки демонструвати об’єкти та процеси, а й надавати можливість досліджувати їх;
- Засоби контролю самонавчання мають можливість синтезувати певні характерні особливості усіх попередніх пунктів та призначаються для їх можливостей реалізації;
- Аудіо-комунікативні засоби – мають на меті залучення особи переважно до духовних цінностей інших культур через спілкування і в тому числі аудіювання [5].

Примітно, що мультимедійні технології використовують, виходячи зі безпосередньо сфер їх застосування. На сьогоднішній день мультимедіа застосовується в таких ключових сферах як:

- мистецтво та утворення;
- техніка та промисловість;
- медицина і т.д [6];

Якщо говорити про основні пункти зазначені вище, то слід сказати, що мультимедіа виконує функцію освітнього характеру. Дані технології застосовуються для комп'ютерних повчальних курсів. У промисловій галузі це широко використовуються для презентації даних, для людей, що займають керівні посади. Значення для медицини в даній технології особливо велике. Лікарям сьогодні надається унікальна можливість пройти медичну та якісну підготовку за допомогою «віртуальних операцій» [6].

Визначення слів:

1. **Інноваційні методики** – спрямоване впровадження нових, оригінальних педагогічних прийомів та засобів, які змінюють навчальний процес, зміщуючи фокус з учителя на учня.

2. **Мультимедійні технології** – це поєднання форм різного подання інформації (тексту, графіки, звуку, відео, анімації) в одному цифровому відтворенні, яке керується інтерактивним програмним забезпеченням.

Список використаних джерел та літератури

1. «СВІТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ»: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції студентства Державного університету телекомунікацій. Київ: ДУТ, 2019 442 с.

2. ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ У КОНТЕКСТІ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ. Гудкова Н.М. Київський національний університет технологій та дизайну м. Київ, 2022 рік, ст. 263

3. Сучасні методи викладання інформатики: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. Стрелковська І.В., Горбачов В.Е., Григор'єва Т.І. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2024 рік, ст. 21-22.

4. На урок. Використання інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій на уроках географії та в позаурочній діяльності. URL: https://naurok.com.ua/vikoristannya-innovaciynih-informaciyno-komunikaciynih-tehnologiy-na-urokah-geografi-ta-v-pozaurochniy-diyalnosti-36728.html.

5. ПЕДАГОГІЧНИЙ ДИСКУРС УЧИТЕЛЯ-СЛОВЕСНИКА. А. В. Нікітіна. Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». Київ. 2013 рік.

6. ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НАПН УКРАЇНИ Державний заклад ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені К. Д. Ушинського. Одеса, 2019 рік.

УДК 37.091.3:004(045)

Капралюк Катерина,
учитель інформатики
Бердичівського міського ліцею № 15
Житомирської області,
м. Бердичів, Україна

КОМІКС- STORYTELLING ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИКИ

У сучасному інформаційному суспільстві навчання інформатики вимагає від педагогів застосування новітніх методів, здатних одночасно формувати предметні компетентності та розвивати креативне мислення учнів. Традиційні підходи до викладання часто зводяться до абстрактного пояснення алгоритмів і команд, що ускладнює засвоєння матеріалу, особливо для візуалів та учнів із низькою навчальною мотивацією. Використання коміксів як інструменту

сторітелінгу сприяє інтеграції візуального, емоційного та когнітивного компонентів навчання, роблячи складні поняття доступними й цікавими.

Постановка проблеми. Попри високий потенціал візуальних наративів, їх застосування в навчанні інформатики залишається фрагментарним і недостатньо дослідженим. Вчителі нерідко зосереджуються на текстових та технічних аспектах предмета, ігноруючи можливості інтерактивних та креативних форм подання знань. Це призводить до зниження інтересу учнів, механічного засвоєння інформації та відсутності глибшого розуміння взаємозв'язків між теорією та практикою.

Мета статті полягає у науковому аналізі та обґрунтуванні інноваційних практик використання сторітелінгу через комікси в освітньому процесі з інформатики, визначенні їхнього впливу на мотивацію, креативність, розвиток критичного мислення та цифрову грамотність учнів, а також у дослідженні потенціалу таких методик для створення інтерактивного та психологічно безпечного навчального середовища.

Виклад основного матеріалу. Інтеграція коміксів у навчання інформатики відкриває нові горизонти для розвитку критичного мислення, креативності та цифрової грамотності учнів. Цей підхід поєднує візуальне та текстове мислення, сприяючи глибшому розумінню складних концепцій через наративи та образи.

Дослідження останніх років підтверджують, що використання коміксів у навчальному процесі має позитивний вплив на засвоєння знань і розвиток когнітивних умінь.

Вітчизняні науковці, зокрема, О. Пометун, І. Сущенко, О. Савченко у своїх методичних дослідженнях наголошують на ефективності візуалізації навчального матеріалу через інтерактивні й креативні засоби, серед яких комікси займають важливе місце як інструмент формування ключових компетентностей [7].

У міжнародних публікаціях, Education and Information Technologies, Springer, 2018–2023 неодноразово наголошувалося, що поєднання сторітелінгу та цифрових технологій (у тому числі створення коміксів онлайн) розвиває у здобувачів освіти 21st-century skills: комунікацію, креативність, колаборацію та критичне мислення [2].

Існує кілька інструментів, які дозволяють створювати комікси, що можуть бути використані в навчальному процесі:

1. **Pixton** – інтерактивна онлайн-платформа, що дозволяє створювати комікси з готовими персонажами, сценами та діалогами; корисна для групових проєктів (мал.1).

Мал.1. Комікс «Безпека в Інтернеті»

2. **Storyboard That** – популярний інструмент для освітнього використання, має бібліотеку шаблонів і сцен, що полегшує візуалізацію алгоритмів та ситуаційних задач.

3. **Canva** – універсальний графічний редактор із можливістю створення комікс-сторінок, інфографіки та інтерактивних матеріалів (мал.2).

Мал.2. Комікс «ОС, її призначення» у середовищі Canva

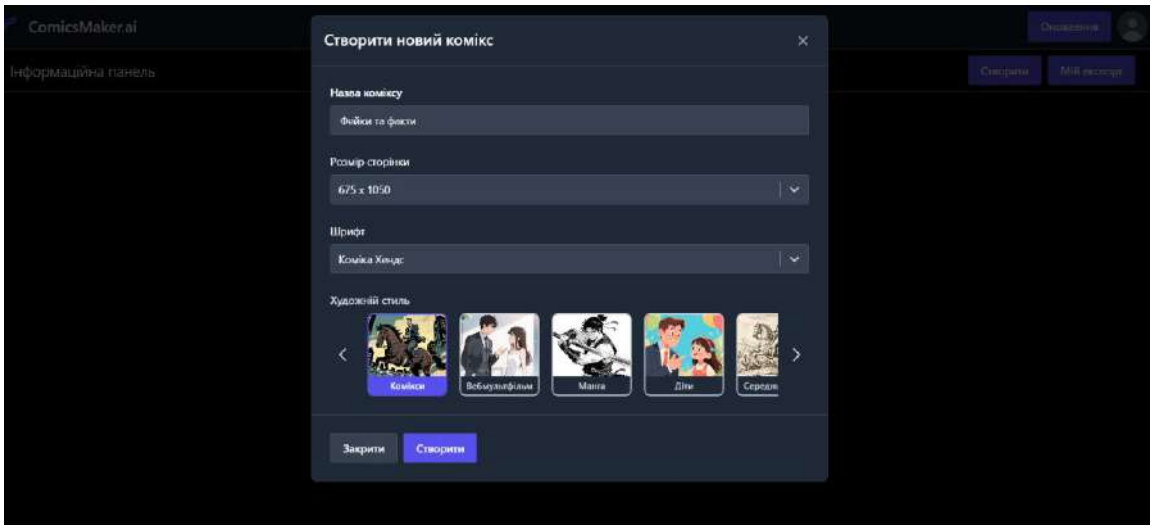
4. **Comic Draw** (iPad) – професійний застосунок для створення цифрових коміксів, що дозволяє поєднувати малювання, текст і розкадровку (мал.3).

Мал.3. Застосунок Comic Draw

5. **MakeBeliefsComix** – безкоштовний сервіс для створення навчальних коміксів з простим інтерфейсом, орієнтований на учнів середньої школи.

6. **MediBang Paint / Clip Studio Paint** – графічні редактори, що підходять для більш художнього підходу до створення коміксів (наприклад, для візуалізації складних IT-концептів).

7. **ComicsMaker** є однією з найповніших і найдосконаліших доступних платформ для створення коміксів AI. З інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом і розумне покоління коміксів, це робить створення коміксів швидким і доступним (мал.4).



Мал.4. Платформа ComicsMaker

Інтеграція коміксів як інструменту сторітелінгу у навчанні інформатики є ефективним інноваційним підходом, який сприяє підвищенню мотивації учнів, розвитку креативного та критичного мислення, а також формуванню цифрової грамотності. Комікси забезпечують мультимодальне сприйняття навчальної інформації, поєднуючи візуальні та текстові компоненти, що полегшує засвоєння

абстрактних понять, таких як алгоритми, структури даних і програмні конструкції.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання коміксів створює психологічно безпечне та інтерактивне освітнє середовище, сприяє розвитку комунікативних навичок, емоційного інтелекту та колективної взаємодії учнів. Перспективними напрямами подальших досліджень є розробка дидактичних моделей застосування коміксів у навчанні інформатики, дослідження ефективності їх інтеграції з цифровими платформами та інтерактивними технологіями, аналіз впливу комікс-сторітелінгу на соціально-емоційний розвиток і навчальну мотивацію учнів, проведення порівняльних експериментальних досліджень для наукового обґрунтування педагогічної ефективності, а також вивчення потенціалу коміксів для міждисциплінарного навчання через поєднання інформатики з літературою, історією та STEM-предметами.

Таким чином, методика storytelling через комікси створює психологічно безпечне та інтерактивне навчальне середовище, що відповідає вимогам сучасної освіти і стимулює розвиток ключових компетентностей для успішної самореалізації у цифровому суспільстві.

Список використаних джерел та літератури

1. Meyerhofer-Parra, R. (2024). Storytelling (Within or Across) the Digital and Transmedia. *Education and Information Technologies*. Springer. https://link.springer.com/article/10.1007/s42438-024-00476-2

2. Tatnall, A. (2023). Editorial for EAIT issue 8, 2023. *Education and Information Technologies*. Springer. https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-023-12060-5

3. Бондаренко Н. Storytelling як комунікаційний тренд і метод навчання. — Київ: Державний педагогічний університет, 2019.

4. Єрмолаєва Г. А. Використання методу сторітелінгу в процесі викладання фахових дисциплін для бакалаврів інформаційної, бібліотечної та архівної справи. — Київ: Київський національний університет, 2021.

5. Лавренова М. В. Практичне застосування коміксів на заняттях мовно-літературної освітньої галузі. — Мукачево: Івано-Франківський національний університет, 2020. — URL: Педагогічні інновації.

6. Лілік О. О. Особливості використання коміксів на уроках української літератури. — Чернігів: Чернігівський колегіум, 2021. — URL: https://pi.iod.gov.ua/images/pdf/2020_1/6.pdf?utm_source=chatgpt.com

7. Піддячий М.І., Пометун О.І., Савченко О.Я. Проблеми сучасного підручника: теорія і практика / М.І. Піддячий, О.І. Пометун, О.Я. Савченко. – Київ: НАПН України, 2023. – 220 с.

8. Шкуренко О. В. Методичні особливості застосування коміксів у процесі підготовки вчителів початкової школи. — Київ: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2024. — URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/48825/1/O_Shkurenko_L_Nezhyva_MOZKPPVPS_2024.pdf?utm_source=chatgpt.com

УДК 004.77:519.23

Кириченко Тетяна,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
факультету інформаційних технологій
Науковий керівник: ***Базурін Віталій****,*
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем,
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА КОРЕЛЯЦІЇ КЕНДАЛЛА ЗАСОБАМИ JAVASCRIPT

У сучасному світі аналіз даних відіграє ключову роль у наукових дослідженнях. Часто виникає потреба оцінити ступінь узгодженості або зв’язку не між двома, а між багатьма змінними одночасно. Наприклад, у медицині та біоінформатиці це може бути аналіз зв’язку між фізіологічними показниками (стрибки тиску) та низкою зовнішніх факторів (магнітні бурі, опади, фази місяця). Для вирішення таких задач використовується коефіцієнт конкордації W Кендалла – непараметричний статистичний показник, що оцінює ступінь узгодженості між декількома ранжованими змінними.

Актуальність даної роботи полягає у створенні доступного, легкого та крос-платформного інструменту для обчислення цього коефіцієнта. Існуючі рішення часто є частиною великих, комерційних та складних статистичних пакетів (наприклад, SPSS, Statistica) або вимагають від дослідника навичок програмування у спеціалізованих середовищах (R, Python). Це створює бар'єр для студентів, аспірантів та науковців, яким потрібен швидкий та простий інструмент для попереднього аналізу даних. Також інструмент має попит у соціології, економіці та освіті, а клієнтська реалізація гарантує конфіденційність даних.

Метою та постановкою задачі роботи є програмна реалізація алгоритму обчислення коефіцієнта кореляції W Кендалла мовою JavaScript та створення на його основі інтерактивного веб-додатку, що функціонує на стороні клієнта.

Для досягнення мети були поставлені та вирішені наступні задачі:

1. Проаналізовано математичний апарат обчислення коефіцієнта конкордації Кендалла, зокрема формулу з поправкою на однакові ранги (зв'язки).

2. Спроектовано архітектуру клієнтського веб-додатку з використанням стеку технологій HTML5, CSS3 та JavaScript (ES6+).

3. Реалізовано на JavaScript функції для парсингу вхідних даних, ранжування змінних з коректною обробкою зв'язків (ties) та обчислення фінального коефіцієнта.

4. Створено інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс (UI) для вводу даних (шляхом копіювання з табличних редакторів), запуску обчислень та відображення результатів з їхньою текстовою інтерпретацією.

Розроблений веб-додаток використовує виключно нативні веб-технології, що забезпечує його миттєве завантаження та роботу в будь-якому сучасному браузері без необхідності встановлення ПЗ чи відправки даних на сервер. Останній аспект є вкрай важливим, оскільки гарантує повну конфіденційність вхідних наукових або медичних даних користувача.

Архітектурно проєкт складається з трьох файлів. Файл index.html визначає семантичну структуру сторінки, включаючи поля для вводу та виводу даних. Файл style.css відповідає за візуальне оформлення та адаптивність інтерфейсу. Основна логіка програми зосереджена у файлі script.js, написаному на нативному JavaScript (ES6+), що забезпечує відсутність зовнішніх залежностей та високу швидкість обчислень.

Інтерфейс (UI) реалізовано через велике текстове поле, що дозволяє легко копіювати дані з Excel, а візуальні підписи стовпців запобігають помилкам вводу.

Найбільш складним з точки зору реалізації є алгоритм обробки однакових рангів (зв'язків). Для цього була створена окрема функція rankColumn. Ця функція спочатку сортує кожен стовпець даних, запам'ятовуючи початкові індекси елементів. Далі, вона ітерує по відсортованому масиву та ідентифікує групи однакових значень. Для кожної такої групи обчислюється середній ранг (наприклад, якщо елементи мали б посісти ранги 4, 5 і 6, їм усім присвоюється ранг (4 + 5 + 6) / 3 = 5). Одночасно, ця функція обчислює поправковий коефіцієнт Tk для стовпця за формулою $\sum (tj^3 - tj)$, де tj – кількість однакових рангів у кожній групі зв'язків.

Після ранжування всіх стовпців та обчислення поправок, основна логіка програми виконує наступні кроки: 1. Обчислює суми рангів для кожного рядка (спостереження, n) Ri. 2. Розраховує середнє значення суми рангів $R_{bar} = \frac{(m(n+1))}{2}$. 3. Розраховує суму квадратів відхилень $S = \sum(R_i - R_{bar})^2$. 4. Обчислює фінальний коефіцієнт конкордації W за повною формулою з поправкою на зв'язки:$W = \frac{S}{(\left(\frac{1}{12}\right)*[m^2(n^3-n)-m*\sum T_k])}$ де n – кількість спостережень, m – кількість змінних, ΣTk – сума всіх поправкових коефіцієнтів Tk.

Інтерпретація отриманих значень. Ключовою особливістю розробленого додатку є не лише обчислення, але й негайна інтерпретація отриманого значення. Коефіцієнт конкордації W Кендалла є безрозмірною величиною, що знаходиться в діапазоні від 0 до 1. Значення W = 1 означає повну, ідеальну узгодженість (конкордацію). Це означає, що всі змінні (наприклад, всі експерти або всі медичні фактори) ранжували всі спостереження (пацієнтів, дні) в абсолютно однаковому порядку. Значення W = 0 означає повну відсутність узгодженості. Ранжування, здійснені різними змінними, є хаотичними і не мають жодного зв'язку між собою (це еквівалентно випадковому заповненню рангів). Для проміжних значень у додатку імплементована текстова інтерпретація, що базується на загальноприйнятій шкалі (подібній до шкали Чеддока для кореляції):

- 0.1 – 0.3: Дуже слабка узгодженість
- 0.3 – 0.5: Слабка узгодженість
- 0.5 – 0.7: Помірна узгодженість
- 0.7 – 0.9: Сильна узгодженість
- 0.9 – 1.0: Дуже сильна узгодженість

Наприклад, якщо дослідник аналізує зв'язок між тиском, магнітними бурями, опадами, атм. тиском та фазою місяця (m=5) за 30 днів (n=30) та отримує W = 0.78, додаток виведе інтерпретацію "Сильна узгодженість". Це не доводить причинно-наслідковий зв'язок, але надає вагомий доказ того, що між цими явищами існує сильна колективна асоціація, яка є статистично не випадковою та варта подальшого, глибшого аналізу.

Важливо також розрізняти *величину* коефіцієнта (силу зв'язку) та його *статистичну значущість* (ймовірність того, що такий зв'язок виник випадково). Високе значення W (напр., 0.8) при малій кількості спостережень (n=3) може бути статистично незначущим. І навпаки, низьке значення W (напр., 0.2) при дуже великій вибірці (n=1000) може бути високо значущим. У поточному веб-додатку реалізовано обчислення величини W. Розрахунок статистичної

значущості (p-value), наприклад, через апроксимацію розподілом Хі-квадрат, є пріоритетним напрямком для подальшого розвитку.

Висновки та перспективи розвитку. В результаті виконання роботи було створено програмний продукт – легкий та доступний веб-додаток для обчислення коефіцієнта конкордації W Кендалла. Інструмент вирішує проблему доступності статистичного аналізу для широкого кола науковців та студентів, надаючи швидкий, безкоштовний та, що найважливіше, конфіденційний засіб обчислень. Додавання текстової інтерпретації результатів дозволяє користувачам без глибоких знань статистики миттєво оцінити силу зв'язку у своїх даних.

Перспективи розвитку проєкту включають:

1. Імплементація розрахунку статистичної значущості (p-value) для коефіцієнта W з використанням апроксимації розподілом Хі-квадрат.
2. Додавання графічної візуалізації вхідних даних (наприклад, за допомогою бібліотеки Chart.js) для візуальної оцінки трендів.
3. Реалізація можливості імпорту даних безпосередньо з файлів формату .csv або .xlsx для обробки великих наборів даних.

Список використаних джерел та літератури

1. Герасименко С. С., Головач А. В. Статистика : підручник. Київ : КНЕУ, 2000. 468 с.
2. Kendall M. G., Smith B. B. The Problem of m Rankings. The Annals of Mathematical Statistics. 1939. Vol. 10, No. 3. P. 275–287
3. Haverbeke M. Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. 3rd ed. No Starch Press, 2018. 472 p.

УДК 373.5.016:004

Кожарко Анна,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Кривонос Олександр,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирського державного університету імені Івана Франка,
Житомир, Україна

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ФОРМА ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Модернізація сучасної освіти зосереджена, перш за все, на фундаментальній зміні розуміння її цілей. Її розвивальна функція – формування та розвиток особистості учнів – сьогодні набуває все більшого значення. Виховання потреби та здатності учнів самостійно здобувати знання, займатися навчанням протягом усього життя та самоосвітою – одна зі стратегічних цілей сучасної школи. Цього неможливо досягти без розвитку у кожного учня сильної когнітивної мотивації до навчання, пізнавального інтересу та постійного прагнення до глибшого засвоєння знань. Саме від цього залежить майбутній успіх молодого покоління не лише в шкільні роки, але й у їхній здатності розвивати свій внутрішній потенціал у подальшій професійній освіті.

Сучасна система освіти ґрунтується на концепції безперервного навчання впродовж життя, що є необхідною умовою адаптації людини до динамічних змін у суспільстві. Стрімкий розвиток інформаційних технологій істотно трансформує не лише соціальні процеси, а й окремі сфери людської діяльності, зокрема освітню. У цьому контексті особливої ваги набуває дослідження чинників, які сприяють підвищенню якості навчального процесу [5, с. 46].

Впровадження інформаційних технологій в освітній процес та їх інтеграція з традиційними методами навчання вимагає готовності учнів до змін у навчальних середовищах та сприйняття вдосконаленого змісту навчання. Основна освітня цінність інформаційних технологій полягає в їх здатності створювати більш яскраве, інтерактивне навчальне середовище з необмеженими можливостями для педагогів та учнів, що відображає зміну у взаємовідносинах між зацікавленими сторонами в освіті.

Метод проєктів сформувався наприкінці XIX століття у Сполучених Штатах Америки. Науковці відзначають, що його теоретичні засади значною мірою спираються на педагогічні погляди американського філософа й педагога Джона Дьюї. Учений наголошував, що освіта має не лише забезпечувати учнів

знаннями, необхідними для майбутньої діяльності, а й формувати практичні вміння та навички, які сприяють розв’язанню актуальних життєвих завдань уже сьогодні [3, с. 6].

Сьогодні в освіті особливий акцент робиться на самостійному отриманні учнями нових знань за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ), що дозволяє сучасним педагогам застосовувати системний, діяльнісний підхід до організації навчального процесу. Проводячи уроки інформатики за допомогою ІКТ, педагог може організувати роботу учнів таким чином, щоб вони прагнули засвоїти та опрацювати необхідну інформацію, стимулюючи їх до досягнення освітнього результату (особистісного, метапредметного, предметного).

Багато проблем, які вирішує сучасна освіта, пов'язані з впровадженням у школах двох підходів: системно-діяльнісного та особистісно орієнтованого. Сучасні педагогічні та нові інформаційні технології мають вирішальне значення у підготовці випускників середньої школи закладів загальної середньої освіти.

Сучасний педагог повинен використовувати активні методи роботи (мозковий штурм, мозковий навідні питання тощо), форми роботи (індивідуальна робота, групова робота тощо) та технології (проблемні ситуації, диференційовані та багаторівневі завдання, методи проєктів тощо).

Популярність методу проєктів пояснюється тим, що його дидактична сутність сприяє розвитку творчих здібностей учнів, забезпечує умови для самостійного здобуття та поглиблення знань, їх практичного застосування у розв’язанні пізнавальних і життєвих завдань. Крім того, цей метод допомагає школярам орієнтуватися в інформаційному просторі, аналізувати отриману інформацію, адже під час виконання проєктів учні задіюють широкий спектр інтелектуальних умінь і навичок у процесі пізнавальної, експериментальної та творчо-прикладної діяльності [1, с. 15].

Застосування методу проєктів на уроках інформатики в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) є ефективним засобом формування ключових компетентностей учнів, зокрема розвитку їхнього критичного мислення, уміння працювати з інформацією та використовувати набуті знання у практичній діяльності.

Незалежно від того, чи це індивідуальна чи групова проєктна діяльність, метою пізнавальної діяльності учнів у проєктній діяльності є не просто засвоєння знань, а вирішення конкретних проблем на основі цих знань. Іншими словами, це має бути активне застосування отриманих знань, чи то шляхом здобуття нових знань, чи то шляхом застосування цих знань для досягнення практичних результатів.

Учні повинні чітко розуміти, як теоретичні знання можна застосувати на практиці. Все це завдання втілюється в проєктних дослідженнях. Таким чином, метод проєктів, який виник в концепції гуманітарної освіти, зараз стає повноцінною, зрілою та систематичною частиною системи освіти. Однак його суть залишається незмінною: стимулювати інтерес учнів до вирішення конкретних проблем, що вимагають опанування передових систем знань через проєктну діяльність.

Позитивний аспект методу проєктів полягає в можливості збирати різноманітні факти, що характеризують поведінку в різних ситуаціях природного середовища, та на основі цих фактів створювати достатньо ґрунтовну та переконливу характеристику спостережуваних даних. Недоліки методу включають високу трудомісткість (об'єктивні висновки вимагають тривалого та систематичного спостереження в різних середовищах), залежність процесу спостереження від випадково виникаючих ситуацій, які іноді не мають відношення до відповіді на дослідницьке питання, та відсутність достатніх критеріїв порівняння для оцінки поведінки в різних ситуаціях.

Проте основна суть методу проєктів полягає у вирішенні відносно великого завдання шляхом виконання всіх необхідних кроків - від збору інформації та аналізу до представлення результатів. Таким завданням (проєктом) може бути створення шкільного інформаційного бюлетеня, розробка плану розвитку людської колонії на Марсі, дослідження життя вигаданого персонажа в певну епоху або створення пакету пропозицій для просування нового продукту. Незалежно від типу проєкту, його реалізація призводить до розвитку практичних навичок вирішення проблем, оскільки визначаються алгоритми та навчаються відповідним навичкам вирішення проблем.

Також слід зазначити, що метод проєктів базується на ідеї зосередження навчально-пізнавальної діяльності учнів на результаті, досягнутому шляхом реалізації практично або теоретично значущої проблеми.

Проєкт – це особлива філософія освіти: філософія мети та діяльності, філософія результатів та досягнень. Вона далека від формування теоретичної освіти. Її відкинула радянська школа, славна своїми знаннями. Але вона прийнята сучасними школами, оскільки дозволяє органічно поєднати несумісне: ціннісно-смислові основи культури та процес діяльнісної соціалізації.

Педагоги ЗЗСО повинні розвивати цілісну систему універсальних знань, умінь та навичок, а також досвід самостійних дій та самовідповідальності учнів, тобто найважливіші компетенції, що визначають сучасну якість освітнього змісту. З вищесказаного можна зробити висновок, що використання проєктних технологій на уроках інформатики в ЗЗСО є сучасною формою організації

освітнього процесу, яка дає змогу визначити результат розвитку проектної діяльності у учнів початкової школи.

Проєктну діяльність можна вважати чи не одним з небагатьох видів шкільної роботи, що дозволяє впроваджувати академічні знання в реальне життя і навіть повсякденний досвід учнів [2]. Проєктна діяльність може навчити дітей умінню:

- виявляти проблему та перетворювати її на мету власної діяльності;
- ставити стратегічну мету (віддалену в часі, але значну) та розділяти її на тактичні кроки;
- оцінювати та розподіляти наявні ресурси;
- отримувати інформацію, критично оцінювати її, ранжувати за важливістю, обмежувати за обсягом;
- використовувати різні джерела інформації;
- планувати свою роботу;
- після завершення роботи оцінювати результат та порівнювати його з поставленою робочою метою;
- виявити допущені помилки та уникнути їх у майбутньому.

Щоб організувати проєктну діяльність на уроках інформатики, вчитель ЗЗСО:

- визначає тему проєкту;
- формує групи учнів;
- розробляє план роботи над проєктом;
- надає учням необхідні ресурси та підтримку;
- оцінює результати роботи над проєктом [4].

Отже, використання проєктної діяльності як форми інтерактивного навчання інформатики в закладі загальної середньої освіти дозволяє не лише розвивати проєктну діяльність серед учнів ЗЗСО, а й підвищує ефективність навчання, академічну мотивацію та самостійність. Все це говорить про успішність навчання у зв'язку з модернізацією освіти в Україні. Крім того, проєктна діяльність сприяє розвитку адекватної самооцінки, формуванню позитивної Я-концепції (досвід цікавої роботи та публічної демонстрації її результатів); розвитку комунікативно-інформаційної компетентності та інших соціальних навичок; вирішенню завдань профорієнтації. Проєктний підхід наголошує на розвитку когнітивних здібностей учнів. Це включає здатність самостійно конструювати знання, орієнтуватися в інформації, аналізувати отриману інформацію, генерувати гіпотези та приймати рішення (знаходити напрямки та підходи до вирішення проблем). У певному сенсі спільне навчання є невід'ємною частиною проєктного підходу. Однак, коли цей підхід використовується окремо від спільного навчання, швидко стають очевидними значні труднощі у співпраці

учнів. Адже робота над проєктом об’єднує учнів з різними здібностями, що часто призводить до ситуацій, коли одні учні добре підготовлені до дослідницької, пошукової та творчої роботи та мають достатні знання для виконання цих видів діяльності, тоді як інші абсолютно не підготовлені та відведені на допоміжні ролі. Спільне навчання гарантує, що кожен учень у групі опанує матеріал на своєму рівні. Тому спільна проєктна робота (творче застосування набутих знань) дозволяє всім учням активно брати участь у проєкті.

Список використаних джерел та літератури

1. Бондарчук Ж. А. Збірка творчих завдань та вправ в середовищі програмування Scratch : метод. розроб. Луцьк, 2017. 44 с.

2. Кривонос М. П. Проєктно-цифрова діяльність на уроках інформатики. Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку : матеріали Всеукр. наук.-практ. Internet-конф. Черкаси, 2024. С. 225-227.

3. Проектна діяльність інтерактивними методами навчання: навчально-методичний посібник/Укладачі: В.А. Яковлєва, Н.В. Полісько. – Кривий ріг: ФОП П.А Іванов, 2018. 167 с.

4. Проєктна діяльність на уроках інформатики. URL: https://formula.education/2024/03/14/proyektna-diyalnist-na-urokah-informatyky-2/ (дата звернення: 26.20.2025).

5. Троценко Д., Острога М. Проєктні технології навчання інформатики в 6-му класі. *Освіта. Інноватика. Практика,* 2022. Том 10, № 2. С. 46-54.

6. Юзик О. Проєктна діяльність у шкільному курсі інформатики : навч. посіб.; Рівнен. держ. гуманіт. ун-т. – Чернігів : НУ «Чернігів. політехніка», 2024. 122 с.

УДК 373

Мгбемена Крістіан,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету фізико-математичного
Науковий керівник: ***Жуковський Сергій****,*
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПАРАДИГМИ ПРОГРАМУВАННЯ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ОБ'ЄКТ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Вступ. Сучасний етап розвитку освіти характеризується зростанням ролі інформатики як фундаментальної дисципліни, що формує інформаційно-цифрову компетентність учнів і забезпечує готовність до життя у високотехнологічному суспільстві. Одним із ключових напрямів розвитку шкільного курсу інформатики є системне вивчення основ програмування – не лише на рівні синтаксису певної мови, а як цілісного способу мислення й моделювання реальності.

У цьому контексті постає потреба розглядати парадигми програмування як самостійний дидактичний об'єкт, що має власну структуру, логіку вивчення, методичне забезпечення та педагогічну мету. Їх засвоєння сприяє розвитку алгоритмічного й абстрактного мислення, формуванню уявлень про різні підходи до створення програмних систем і розумінню сутності програмування як процесу моделювання.

Мета статті – теоретично обґрунтувати особливості парадигм програмування як дидактичного об'єкта у шкільному курсі інформатики та визначити принципи і підходи до їх вивчення у старшій школі.

Виклад основного матеріалу. Парадигма програмування – це сукупність концептуальних принципів, що визначають стиль і спосіб мислення програміста при розробленні програмного забезпечення. Класичними вважаються такі парадигми: процедурна (імперативна), об'єктно-орієнтована, функціональна та декларативна.

Кожна з них відображає певну модель уявлення про обчислювальний процес:

- у **процедурній парадигмі** головним є послідовне виконання інструкцій;
- **об'єктно-орієнтована** базується на описі об'єктів і їх взаємодії;
- **функціональна** розглядає програму як композицію функцій;
- **декларативна** зосереджується на описі того, *що* потрібно отримати, а не *як*.

Для шкільного навчання важливо не лише формальне ознайомлення з цими підходами, а й формування метапізнання – усвідомлення, що один і той самий алгоритм можна реалізувати різними способами залежно від парадигми. Таким чином, вивчення парадигм програмування має не лише технічну, а й когнітивно-педагогічну цінність.

Дидактичний об'єкт – це системоутворювальний елемент навчального процесу, який має власну структуру, логіку формування понять та методику викладання. Парадигми програмування як дидактичний об'єкт поєднують:

1. Концептуальний рівень — набір теоретичних принципів і понять (алгоритм, функція, об'єкт, клас, абстракція).

2. Операційний рівень – способи їх реалізації в конкретній мові програмування (наприклад, у *Python*).

3. Методичний рівень – прийоми подання матеріалу, дидактичні засоби та засоби контролю.

У процесі навчання учень повинен не лише засвоїти синтаксис, а й навчитися мислити в межах певної парадигми, розуміти її сильні й слабкі сторони, бачити доцільність використання в конкретних задачах.

Саме тому у старшій школі варто говорити не про вивчення мови *Python*, а про освоєння основ різних парадигм на прикладі *Python* як універсального інструменту.

Вивчення парадигм програмування у шкільному курсі інформатики має спиратися на такі дидактичні принципи:

- науковість – подання концепцій у відповідності до сучасного стану інформатики;
- доступність – адаптація складних абстракцій до вікових можливостей старшокласників;
- системність і послідовність – поступовий перехід від простих процедурних структур до об'єктних і функціональних підходів;
- зв'язок теорії з практикою – демонстрація кожної парадигми на прикладах життєвих задач і проєктів;
- наочність і діяльнісність – використання інтерактивних середовищ (наприклад, *PythonTutor*, *Jupyter Notebook*).

Серед методичних підходів найбільш ефективними є:

1. Концептуально-порівняльний підхід – порівняння різних способів розв'язання задач у різних парадигмах.

2. Проєктний підхід – формування компетентностей через створення мініпроєктів, що реалізують різні парадигми.

3. Проблемно-дослідницький підхід – постановка проблеми, яку учні розв'язують через вибір оптимальної моделі програмування.

4. Диференційований підхід – завдання різних рівнів складності для врахування індивідуальних можливостей учнів.

Шкільна програма з інформатики у старших класах орієнтована на формування ключових компетентностей: інформаційної, комунікаційної, алгоритмічної та проєктної. Вивчення парадигм програмування інтегрується з цими цілями, забезпечуючи перехід від виконавчого до творчого рівня діяльності учня.

Пропонується така логічна послідовність:

● 10 клас – засвоєння процедурного стилю та основ структурного програмування (керуючі конструкції, функції).

● 11 клас – введення об'єктно-орієнтованої парадигми (класи, об'єкти, наслідування).

Python є оптимальним засобом для реалізації цієї логіки, адже підтримує всі згадані парадигми й має мінімальний поріг входу. Це дозволяє побудувати інтегровану методику без зміни мови протягом усього курсу.

Основні труднощі у вивченні парадигм у школі пов'язані з:

● абстрактністю понять (наприклад, об'єкт, інкапсуляція, наслідування);

● відсутністю практичного контексту для мотивації;

● різним рівнем підготовки учнів;

● обмеженими годинами на курс програмування.

Для подолання цих проблем доцільно:

● використовувати візуалізацію виконання програм (схеми, середовища, симулятори);

● формувати навчання через мініпроєкти з реальними результатами (ігри, чат-боти, калькулятори);

● організовувати спільну діяльність у парах або групах;

● створювати середовище успіху, де оцінюється не лише правильність, а й логіка мислення та творчий підхід.

Висновки. Парадигми програмування як дидактичний об'єкт мають особливе місце у шкільному курсі інформатики, оскільки поєднують теоретичні, когнітивні та практичні компоненти навчання. Їх системне вивчення формує у старшокласників не лише вміння програмувати, а й здатність мислити структурно, аналізувати різні підходи до розв'язання задач, усвідомлювати універсальність принципів побудови програм.

Теоретичне осмислення парадигм як дидактичного об'єкта дозволяє створити ефективну методику викладання програмування, що відповідає

сучасним вимогам освіти, принципам компетентнісного навчання та особливостям розвитку мислення учнів старшої школи.

Список використаних джерел та літератури

1. Дорошенко, Н. С. Прокопенко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2006. № 1. С. 55–72.

2. Руденко В. Д. Інформатика (профільний рівень) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти /В. Д

3. Ткачук Г., Ланцута О. Підходи до використання середовищ програмування у процесі вивчення інформатики у школі. Спеціальна та інклюзивна освіта: теорія, методика, практика. Матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Умань, 28 березня 2024 року. Умань. 2024. С. 170-172.

4. Grover, S., & Pea, R. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational Researcher 2013. 42(1), 38–43.

5. Guzdial, M. Learner-centered design of computing education: Research on computing for everyone. San Rafael, CA: Morgan & Claypool Publishers 2015. 147 p.

6. Nardelli, E. Do we really need computational thinking? Communications of the ACM 2019. 62(2), 32–35.

7. Wing, J. M. Computational Thinking. Communications of the ACM 2006. 49 (3), 33–35.

8. Парадигми програмування. URL: https://it-osvita.diia.gov.ua/task/item/2cc9e6a6-c4f1-4667-a7c1-9237d8a1138e (Дата звернення: 27.10.2025)

9. Офіційний сайт Jupyter Notebook : [веб-сайт]. URL: https://jupyter.org/ (Дата звернення: 31.10.2025)

10. Офіційний сайт Python : [веб-сайт]. URL: https://www.python.org/about/ (Дата звернення: 31.10.2025)

11. Офіційний сайт PythonTutor : [веб-сайт]. URL: https://pythontutor.com/ (Дата звернення: 31.10.2025)

УДК 373.1:004.41:37.018.4

Назарець Олександр,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Спірін Олег,***
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

СУЧАСНІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Програмування є однією з ключових компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності, розвитку цифрової економіки та інноваційного суспільства. Вивчення основ алгоритмізації та програмування у старшій школі має особливе значення, саме в цей період формується алгоритмічне мислення, яке Джанет Вінг визначає як фундаментальну навичку для кожного, а не лише для фахівців з комп'ютерних наук, розвиваються навички аналізу, розвиваються навички аналізу, логічного мислення та вирішення практичних завдань. Аналіз сучасних методик викладання програмування в школах є надзвичайно актуальним у контексті цифровізації суспільства. Зростаючі вимоги ринку праці та потреба в цифровій грамотності зумовлюють необхідність оновлення підходів до навчання програмування в загальноосвітніх закладах.

Однією з найпоширеніших сучасних методик є візуальне (блокове) програмування, яке реалізується через такі середовища, як Scratch, Blockly та Code.org. Цей підхід дозволяє учням зосередитися на логіці алгоритмів без необхідності одразу опановувати складний синтаксис мов програмування. Він значно знижує бар'єр входу в програмування та підвищує мотивацію молодших школярів. Водночас блокове програмування має певні обмеження, зокрема у створенні складних проєктів і переході до текстових мов.

Текстове програмування, з використанням мов Python, JavaScript або C++, є наступним етапом навчання. Воно наближене до реальних умов професійної діяльності програмістів і сприяє глибшому розумінню принципів роботи програм. Однак складність синтаксису та необхідність уважності до деталей можуть викликати труднощі в учнів-початківців, що потребує поступового та методично виваженого підходу.

Важливе місце посідає проєктно-орієнтоване навчання, яке передбачає створення учнями власних проєктів – ігор, вебсайтів або мобільних застосунків. Такий підхід підвищує практичну спрямованість навчання, формує

відповідальність за результат і розвиває навички командної роботи. Крім того, він сприяє підвищенню мотивації, оскільки учні бачать конкретний результат своєї діяльності.

Самостійна й проєктна діяльність є ключовими механізмами інтеріоризації знань: учень переходить від відтворення зразків до конструювання власних рішень. Самостійна робота охоплює мікровправи на прогнозування, трасування, написання тестів і рефакторинг, що формує дисципліну мислення та техніку кодування. Проєктна діяльність вибудовується повним циклом: постановка проблеми – аналіз вимог – вибір структур даних та архітектури – реалізація – тестування – презентація – рефлексія; при цьому застосовуються інструменти спільної роботи (системи контролю версій, трекери задач) і ведеться технічна документація [1]. Оцінювання проєктів за рубриками та портфоліо робіт надають видимість прогресу та підсилюють навчальну мотивацію. У результаті учні опановують практики інженерного мислення, набувають досвіду співпраці та вміння презентувати технічні рішення нефаховій аудиторії.

Змішане навчання в програмуванні поєднує аудиторні заняття з онлайн-активностями, вибудовуючи безперервний цикл «пояснення – практика – самостійна побудова». В аудиторії доцільно вводити нові концепти, виконувати «живе кодування» та розбирати типові помилки; онлайн-середовище забезпечує асинхронне закріплення матеріалу через мікровідео, інтерактивні тести, пісочниці для коду і короткі практикуми з автоматичною перевіркою. Вдалим форматом є «перевернутий клас», відповідно до якого теорія опановується вдома малими порціями, а час на уроці використовується для розв’язання задач, парного програмування та код-рев’ю. Синхронні онлайн-сесії (консультації, стендапи, захисти мінізавдань) підтримують ритм і надають своєчасний зворотний зв’язок; асинхронні активності (форум, issue-трекер, журнал змін у репозиторії) розвивають навички командної взаємодії та технічної комунікації [2]. Організаційно важливо мати LMS із чіткими маршрутами, дедлайнами, рубриками оцінювання й аналітикою прогресу, а також стандартизовані шаблони середовищ (онлайн-компілятори, проєктні «скелети», тести). Серед типових ризиків – нерівний доступ до ІКТ, зниження залучення та дефіцит саморегуляції; їх пом’якшують короткі й часті контрольні точки, прозорі чек-листи, мікрооцінювання, домовленості про «офісні години» і регулярні менторські дотики. Дистанційний формат доцільний для теорії, тренувальних завдань і підсумкових захистів, однак потребує підсиленої структури та правил академічної доброчесності (код-рев’ю, усні пояснення рішень, випадкові контрольні завдання на модифікацію коду).

Ефективність методик доцільно оцінювати за комплексом показників: засвоєння понять і термінів, здатність будувати коректні алгоритми, якість коду (ясність, модульність, тести), уміння налагоджувати та переносити ідеї на нові задачі, а також за динамікою мотивації й самостійності. Лекційно-практична модель забезпечує системне покриття теоретичного ядра й швидкий старт у базових техніках, але без активних прийомів підвищує ризик поверхового відтворення. Проєктно-орієнтоване навчання суттєво зростає у показниках перенесення знань, співпраці та самостійності, однак потребує чітких критеріїв і поетапних віх, інакше можливе «розповзання» задач. Блокові середовища ефективні на вході: формують алгоритмічну інтуїцію, знижують тривожність і дають швидкий успіх; водночас для розвитку інженерної культури їх слід доповнювати псевдокодом і переходом до текстових мов. Інтеграція Python, а далі Java/C++ підсилює якість рішень та дисципліну дизайну, якщо супроводжується тестуванням і рефакторингом, а не зводиться до синтаксичного тренування. Змішане й дистанційне навчання підвищують гнучкість і частоту зворотного зв’язку, сприяють регулярним практикам (щоденні маленькі кроки, автоперевірка), але вимагають продуманої організації та підтримки саморегуляції [3]. Така траєкторія одночасно забезпечує глибину розуміння, якість коду й стійку мотивацію, що й визначає сформованість навичок програмування.

Гейміфікація також активно використовується в сучасному викладанні програмування. Освітні платформи з елементами гри, такі як CodeCombat або Minecraft Education, роблять процес навчання більш захопливим і сприяють активному залученню учнів. Проте важливо зберігати баланс між ігровими елементами та навчальною метою, щоб гра не відволікала від засвоєння знань.

Окрему увагу варто приділити STEAM-підходу, який інтегрує програмування з іншими навчальними дисциплінами – математикою, фізикою, інженерією та мистецтвом. Така міжпредметна інтеграція дозволяє учням краще усвідомити практичне застосування програмування та розвиває комплексне бачення вирішення задач.

Сучасні технології, зокрема онлайн-платформи та системи дистанційного навчання, розширюють можливості викладання програмування. Використання штучного інтелекту та адаптивних систем оцінювання дозволяє персоналізувати навчальний процес і враховувати індивідуальні потреби учнів.

Попри численні переваги, існують і певні виклики: недостатній рівень підготовки вчителів, нерівний доступ до технічного забезпечення та потреба в постійному оновленні навчальних матеріалів. Ефективність сучасних методик

значною мірою залежить від комплексного підходу, що поєднує різні форми та інструменти навчання.

Отже, сучасні методики викладання програмування сприяють формуванню ключових компетентностей та підвищують якість освітнього процесу. Найбільш результативним є поєднання блокового та текстового програмування, проєктної діяльності й інтегрованих підходів, що забезпечує поступовий і гармонійний розвиток цифрових навичок учнів.

Список використаних джерел та літератури

1. Lister R., Fidge C., Teague D. ACM SIGCSE Bulletin, 2009. Vol. 41, No. 3. P. 161-165.

2. Подоляк М. Використання методики «перевернутого класу» в процесі навчання іноземної мови у закладах вищої освіти. Science and Education, № 2, 2024. С. 33-40. URL: https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2024/2_2024/7.pdf

3. Гуржій А. М., Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Київ: Каравела, 2012. 320 с.

УДК 373.51:004

Опанасюк Надія,
здобувачка третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
навчально-наукового інституту педагогіки,
Постова Світлана,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Сучасне інформаційне суспільство характеризується стрімким розвитком цифрових технологій, автоматизацією процесів та зростанням ролі програмування у різних сферах діяльності. У цьому контексті формування алгоритмічного мислення стає одним із ключових завдань загальної середньої освіти. Особливої актуальності ця проблема набуває у старшій школі, коли учні здійснюють професійне самовизначення та поглиблюють профільну підготовку.

Алгоритмічне мислення виступає складовою цифрової компетентності та забезпечує здатність особистості до структурованого аналізу проблем, моделювання процесів і побудови ефективних стратегій їх розв'язання [1]. Дане

поняття розгляжається як: компонент логічного мислення; інструмент пізнавальної діяльності; основа програмувальної компетентності; елемент цифрової культури особистості. Алгоритмічне мислення включає здатність у здобувачів [2]:

✓ аналізувати задачу та виокремлювати її складові;

✓ визначати послідовність дій для досягнення результату;

✓ формалізувати процес розв'язання;

✓ передбачати можливі варіанти розвитку подій;

✓ оптимізувати алгоритм.

На відміну від інтуїтивного або евристичного мислення, алгоритмічне мислення характеризується чіткістю, структурованістю та можливістю формалізації. Водночас воно не заперечує творчість, а, навпаки, передбачає пошук ефективних способів організації дій.

У педагогічному аспекті алгоритмічне мислення розглядається як [1; 2]:

- інструмент навчальної діяльності;
- основа програмувальної компетентності;
- складова цифрової грамотності;
- компонент логіко-математичної культури особистості.

Алгоритмічне мислення включає такі когнітивні процеси (рис. 1). Особливо важливим є вміння здійснювати формалізацію — перехід від природної мови до символічних або знакових систем (схем, блок-діаграм, псевдокоду, програмного коду).

аналіз

розчленування задачі на складові елементи;

синтез

об'єднання елементів у цілісну структуру;

абстрагування

виділення суттєвих характеристик;

узагальнення

формування правил і закономірностей;

моделювання

створення спрощеної формалізованої системи;

рефлексія

— оцінювання правильності та ефективності рішень.

Рис. 1. Когнітивні характеристики алгоритмічного мислення

Дослідження засвідчують, що ефективність його формування залежить від системності навчання, міжпредметної інтеграції та використання проблемно-орієнтованих методів.

Структуру алгоритмічного мислення доцільно розглядати як багатокомпонентну систему, що включає взаємопов'язані елементи (рис. 2).

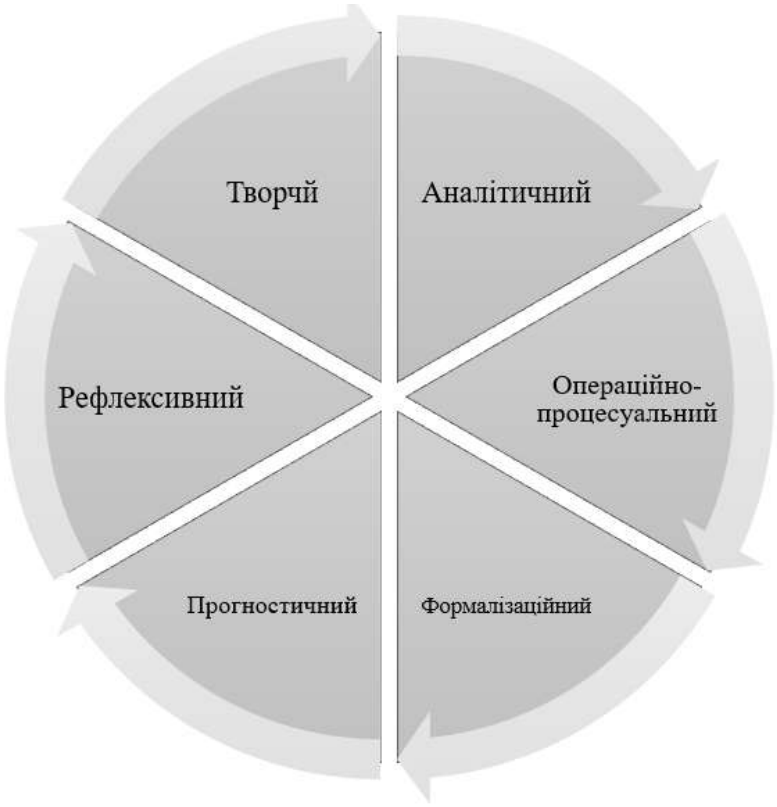


Рис. 2. Компоненти алгоритмічного мислення

Аналітичний компонент передбачає: розуміння умови задачі; виокремлення ключових змінних; визначення початкових та кінцевих умов; виявлення обмежень. Він забезпечує правильну постановку задачі та визначає якість подальшого алгоритмування.

Операційно-процесуальний компонент включає:

- побудову послідовності дій;
- визначення порядку виконання операцій;
- використання структур керування (розгалуження, цикли);
- декомпозицію складної задачі на підзадачі.

Це ядро алгоритмічного мислення, яке безпосередньо пов'язане з умінням створювати алгоритми.

Формалізаційний компонент передбачає: подання алгоритму у вигляді схеми, таблиці, моделі; використання знакових систем; перехід до програмної реалізації. Формалізація забезпечує універсальність і відтворюваність алгоритму.

Прогностичний компонент полягає у здатності:

- передбачати результати виконання алгоритму;
- прогнозувати можливі помилки;
- оцінювати ефективність та складність рішення.

Цей компонент формує навички тестування й оптимізації.

Рефлексивний компонент включає: аналіз правильності виконання; пошук альтернативних шляхів; удосконалення алгоритму; оцінювання доцільності обраної стратегії. Рефлексія сприяє переходу від механічного виконання дій до усвідомленої діяльності.

Алгоритмічне мислення не зводиться до шаблонності. Воно передбачає: знаходження нестандартних підходів; оптимізацію процесів; побудову більш ефективних структур; комбінування відомих алгоритмів, що характеризує його творчий компронент. Творчий аспект особливо актуальний для старшокласників, які здатні до глибокої інтелектуальної діяльності та пошуку оригінальних рішень.

Ефективними засобами формування та розвитку логічного мислення учнів є [3]:

1. Навчання програмуванню – вивчення мов програмування сприяє розвитку структурного та логічного мислення.

2. Розв'язування задач підвищеної складності – олімпіадні та прикладні задачі формують навички аналізу та оптимізації алгоритмів.

3. Проєктна діяльність – робота над довготривалими проєктами стимулює планування, моделювання та рефлексію.

4. Використання STEM-технологій – інтеграція знань з математики, інформатики та природничих наук сприяє формуванню системного бачення.

5. Візуальне програмування – застосування середовищ блочного програмування допомагає поступово переходити від інтуїтивного до формалізованого мислення.

Для результативного розвитку алгоритмічного мислення необхідно [3]:

- забезпечити міжпредметні зв'язки;
- використовувати проблемне навчання;
- впроваджувати диференційований підхід;
- створювати ситуації успіху;
- стимулювати рефлексивну діяльність учнів.

Таким чином, формування алгоритмічного мислення учнів старшої школи є важливою складовою сучасної освіти та необхідною умовою підготовки до життя в цифровому суспільстві. Воно потребує системного підходу, інтеграції різних навчальних дисциплін та використання інноваційних педагогічних технологій. Розвиток алгоритмічної культури сприяє підвищенню якості

навчання, формуванню ключових компетентностей та підготовці конкурентоспроможного випускника.

Список використаних джерел та літератури

1. Василиків І., Романчук Р. Особливості формування алгоритмічного мислення молодших школярів на уроках інформатики Молодь і ринок. №2 (188), 2021. С. 90-94. URL: http://mir.dspu.edu.ua/article/view/230493/229470

2. Вдовенко В.В. Формування алгоритмічного мислення молодших школярів на уроках інформатики. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.4. Вип.11. Кропивницький, 2017. С. 23-27. URL: https://dspace.cusu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/08bfef70-c106-4f67-8dc8-e168085ee489/content

3. Ібрагімова Л.А. Методи та засоби з формування алгоритмічного мислення: аналіз зарубіжного досвід. Інноваційна педагогіка. Випуск 30. Т. 1. 2020. С. 44-48. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2020/30/part_1/10.pdf

УДК 372.8:004:6

Поперечнюк Ірина,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Вербівський Дмитрій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ LEARNINGAPPS.ORG ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Контроль знань у навчальному процесі – це систематична діяльність, спрямована на перевірку рівня засвоєння знань, умінь та навичок учнями або студентами відповідно до вимог навчальних програм. У сучасних умовах цифровізації освіти особливої актуальності набуває використання онлайн-інструментів для контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів [1; 2].

Тестовий контроль може бути використаний як на окремих етапах навчання (наприклад, поточний чи тематичний контроль), так і для підсумкового оцінювання (іспити, сертифікаційні тести).

Одним із доступних і зручних сервісів є LearningApps.org – безкоштовна онлайн-платформа для створення інтерактивних вправ і тестових завдань. Її функціональні можливості дозволяють ефективно організувати тестування на

уроках інформатики, підвищити мотивацію учнів та забезпечити оперативний зворотний зв'язок.

LearningApps.org надає вчителю широкий спектр шаблонів для створення інтерактивних завдань: тести з вибором відповіді, встановлення відповідностей, заповнення пропусків, кросворди, послідовності, класифікації тощо. Платформа підтримує мультимедійний контент (зображення, відео, аудіо), що особливо важливо для уроків інформатики, де часто використовуються приклади програмного коду, інтерфейсів програм або схем алгоритмів [3].

Сервіс дозволяє: створювати власні вправи або редагувати готові; об'єднувати учнів у віртуальні класи; отримувати результати виконання завдань; використовувати вправи як у класі, так і для дистанційного навчання.

Організація тестування передбачає 3 етапи: підготовчий, організаційний та аналітичний етапи. На підготовчому етапі вчитель визначає мету тестування (поточний контроль, тематичне оцінювання, самоперевірка), формулює критерії оцінювання та добирає відповідні типи завдань. Наприклад:

- для перевірки знань термінології доцільно використовувати завдання на встановлення відповідностей;
- для контролю розуміння алгоритмів – вправи на встановлення правильної послідовності;
- для перевірки знань синтаксису мов програмування – тести з вибором відповіді або завдання із заповненням пропусків.

Важливо забезпечити відповідність завдань віковим особливостям учнів та рівню їх підготовки.

Організаційний етап передбачає вибір формату проведення та безпосередньої проходження тестування учнями. Тестування може проводитися:

- фронтально (учні виконують завдання одночасно);
- індивідуально (самостійна робота за комп'ютером);
- дистанційно (через посилання або інтеграцію в Google Classroom чи інші платформи).

Рекомендується обмежувати час виконання завдань та надавати чіткі інструкції. Для об'єктивності оцінювання варто комбінувати різні типи вправ.

Після завершення тестування вчитель аналізує результати, визначає типові помилки та коригує подальший навчальний процес. LearningApps.org дозволяє відстежувати активність учнів і рівень виконання завдань, що сприяє формуванню індивідуальної освітньої траєкторії.

Переваги використання LearningApps.org:

1. Інтерактивність і наочність навчального матеріалу.
2. Миттєвий зворотний зв'язок.

3. Можливість багаторазового проходження тестів.
4. Диференціація та індивідуалізація навчання.
5. Простота створення та редагування завдань.

Крім того, використання цієї платформи сприяє розвитку цифрової компетентності як учнів, так і вчителів.

Важливою перевагою сервісу є можливість адаптації наявних тестів під власні потреби. На рис.1 представлено вибір вправи.

Рис. 1. Вибір вправи з теми «Бази даних»

Внесення змін є досить легким і зрозумілим. Вчитель має можливість не тільки змінити порядок, варіанти відповідей, доповнити їх зображеннями тощо (рис. 2).

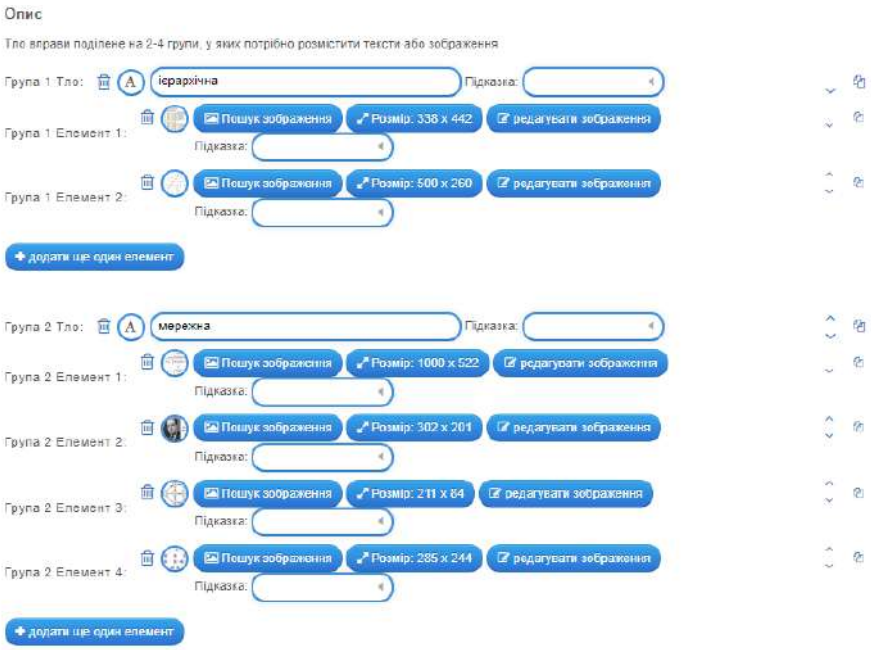


Рис. 2. Внесення змін до вправи з теми «Бази даних»

У стандартному функціоналі платформи кожна вправа оцінюється за принципом «виконано / не виконано». Система автоматично визначає

правильність виконання завдання та надає миттєвий зворотний зв'язок (повідомлення про помилку або підтвердження правильності відповіді). При роботі через створений учителем «клас» можна переглянути, чи учень виконав вправу, скільки було спроб і який результат отримано.

Якщо тестування складається з кількох окремих вправ (кожна створена як самостійний модуль), учитель може умовно встановити однакову «вагу» для кожної вправи. Наприклад, якщо тест містить 5 вправ, кожна з них може оцінюватися в 2 бали (разом 10 балів). У цьому випадку підсумкову оцінку вчитель виставляє самостійно на основі кількості правильно виконаних вправ.

Серед основних проблем можна виділити нестабільний доступ до Інтернету, обмежений функціонал автоматичного оцінювання та необхідність попереднього навчання вчителя роботі з сервісом. Для подолання цих труднощів доцільно:

- мати альтернативні офлайн-завдання;
- поєднувати LearningApps з іншими формами контролю;
- проходити методичні тренінги з цифрових інструментів.

Платформа не має вбудованої функції автоматичного встановлення різної кількості балів за окремі завдання в межах одного модуля. Проте методично це можна реалізувати шляхом створення завдань різної складності як окремих вправ, яким учитель заздалегідь присвоює різну «вартість» (наприклад, базові – 1 бал, підвищеної складності – 3 бали).

Використання LearningApps.org для організації тестування на уроках інформатики є ефективним засобом підвищення якості контролю знань. Платформа забезпечує інтерактивність, оперативність перевірки результатів та можливість індивідуалізації навчання. Методично грамотне поєднання цього сервісу з традиційними формами оцінювання сприяє формуванню стійких знань і розвитку ключових компетентностей учнів.

Список використаних джерел та літератури

1. Базелюк О. Вибір і використання цифрових засобів в освітньому процесі закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. 2019. Вип. 2 (16). С. 20–28. DOI: https://doi.org/10.35387/od.2(16).2019.20-28.

2. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: критерії добору та використання. Педагогічна і психологічна науки в Україні. 2016. Т. 5. С. 123–134.

3. Клімішина А.Я. Використання сервісу learningapps.org під час вивчення математики за умов дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти. Інноваційна педагогіка. Теорія та методика навчання (з галузей знань).

Випуск 25. Т. 1. 2020. С. 69-74. http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2020/25/part_1/15.pdf

УДК 37.02:004

Радіонов Олег,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Федорчук Анна,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ АЛГОРИТМІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

На уроках інформатики в старшій школі тема «Алгоритми» – одна з найважчих і при цьому фундаментально важлива. Вона неодноразово згадується в попередніх класах. Абстрактні поняття, як-от цикли чи розгалуження, важко засвоюються і здаються учням відірваними від реального життя. Як результат – мотивація падає, а матеріал «проходить повз». В умовах, коли Нова українська школа (НУШ) вимагає розвитку компетентностей, а не сухого запам'ятовування, ця проблема стає ще більш актуальною.

Інтеграція інноваційних технологій викладання є невід'ємною частиною модернізації освітнього процесу, особливо у викладанні інформатики. В умовах цифрової трансформації суспільства традиційні підходи не завжди здатні забезпечити належний рівень мотивації та залученості учнів. Вивчення алгоритмізації, що є фундаментальною складовою курсу інформатики, часто стикається з труднощами через абстрактність матеріалу. У цьому контексті, ігрові технології (гейміфікація) стають одним із ключових інструментів, здатних підвищити ефективність навчання [4].

Метою даної статті є теоретичний огляд та обґрунтування методичних аспектів застосування ігрових технологій для формування алгоритмічного мислення учнів під час вивчення теми шкільного курсу «Алгоритми».

Основні теоретичні засади гейміфікації в освіті базуються на поєднанні кількох психолого-педагогічних підходів. Насамперед, це біхевіоризм, що реалізується через системи негайного зворотного зв'язку, нагород, балів та досягнень (points, badges, leaderboards – PBL), стимулюючи бажану поведінку [1]. Сучасний учень наддасть перевагу можливості пограти в комп’ютерну гру у вільний час, ніж виконувати домашнє завдання. Окрім розважального елементу,

ігри тримають лідерство через миттєве винагородження докладених зусиль (новий рівень, рідкісний предмет тощо), а домашнє завдання буде оцінене в кращому випадку наступного дня.

У системі класифікації ігрових технологій для вивчення алгоритмів можна виділити два ключові напрямки. По-перше, структурна гейміфікація, що передбачає застосування ігрових елементів (наприклад, системи балів за правильно розв'язані задачі) до традиційного навчального контенту. По-друге, контентна гейміфікація, де сам навчальний матеріал подається у формі гри [1]. Саме цей підхід є найбільш перспективним для вивчення алгоритмів. Використання візуальних середовищ, таких як Scratch, дозволяє учням створювати алгоритми для управління персонажами, перетворюючи абстрактний процес на захопливий наративний квест [2].

Разом з тим, впровадження ігрових технологій стикається з викликами та перспективами. Серед основних викликів: необхідність належної методичної підготовки вчителів, ризик надмірного зосередження на розважальному аспекті на шкоду дидактичним цілям, а також потреба в адаптації навчальних програм. Успішне застосування вимагає від вчителя не лише технічних навичок, але й уміння проектувати збалансований ігровий досвід, що веде до конкретних навчальних результатів.

Замість традиційних завдань «напиши алгоритм для...», учням пропонується «допоможи персонажу пройти лабіринт», «розшифруй таємне послання» або «налаштуй роботу автоматона». Кожен крок вимагає застосування конкретних алгоритмічних структур (послідовність, розгалуження, цикл), що дозволяє засвоювати матеріал у практичний та цікавий спосіб.

За допомогою різних онлайн-платформ, які доповнюють очне навчання або повністю реалізують процес навчання в онлайн-середовищі (Classroom, Teams, Zoom тощо), вчитель може вибудувати систему, яка буде розвивати самоорганізованість учня та часове планування [3]. В якості прикладу домашнє завдання (тест), яке додає п'ять балів до рейтингу в класі, але невчасне виконання, нагородить лише трьома балами.

Таким чином, ігрові технології є потужним інноваційним інструментом для викладання інформатики. Їхнє успішне впровадження при вивченні алгоритмів сприяє не лише підвищенню мотивації, але й глибшому розумінню логічних структур та розвитку навичок проблемно-орієнтованого мислення. Хоча описаний підхід ефективний і в інших розділах інформатики, саме тема «Алгоритми» дозволяє найбільш повно та структуровано інтегрувати ігрові механіки для розвитку логічного мислення учнів. Подальші дослідження вимагають розробки конкретних методичних рекомендацій та критеріїв

оцінювання навчальних досягнень в умовах гейміфікованого освітнього середовища.

Список використаних джерел та літератури

1. Капп К. М. Гейміфікація в навчанні та на робочому місці / Пер. з англ. Київ: Видавнича група BHV, 2019. 272 с.

2. Морзе Н. В., Барна О. В. Методика використання гейміфікації у навчанні програмування в Scratch. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Т. 70, № 2. С. 138–149.

3. Спірін О. М. Хмарні технології в системі підготовки майбутніх учителів інформатики. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки. 2019. Вип. 2 (97). С. 110–118.

4. Що таке гейміфікація освіти: принципи, переваги та приклади. Освіторія. 2023. URL: https://osvitoria.media/experience/shho-take-gejmifikatsiya-osvity-pryntsypy-perevagy-ta-pryklady/ (Дата звернення: 06.11.2025).

УДК 373.5:004

Семенчук Яна,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Вербівський Дмитрій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ЗАСОБУ ВПРОВАДЖЕННЯ STEAM-ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сучасна українська освіта перебуває у стані активного реформування, орієнтуючись на компетентнісний підхід, про який докладно пише О. Пометун [1]. У цьому контексті значної уваги набуває впровадження концепції STEAM-освіти (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), що забезпечує інтеграцію природничих, технічних і мистецьких знань з метою формування всебічно розвиненої особистості.

Як зазначають Н. Морзе та І. Сущенко [2], STEAM-освіта сприяє розвитку критичного мислення, дослідницьких навичок, креативності й уміння застосовувати знання у практичних ситуаціях. Одним із найефективніших

методів реалізації цього підходу є організація проєктної діяльності, яка об'єднує різні галузі знань у єдиному процесі пізнання.

Проєктна діяльність у межах STEAM-підходу дає можливість інтегрувати зміст навчальних предметів навколо спільної проблеми. Міжпредметна інтеграція створює передумови для розвитку самостійності учнів, уміння планувати власну діяльність і відповідально працювати в команді[3]. Наприклад, проєкти типу «Енергія сонця», «Розумний будинок», «Міст майбутнього» поєднують знання з фізики, інформатики, мистецтва та технологій.

Важливою умовою успішного впровадження проєктної діяльності у STEAM-освіті є методична послідовність роботи. Як зазначають Р. Гуревич і М. Кадемія [4], організація навчального проєкту має включати етапи постановки проблеми, визначення мети, розподілу ролей, виконання досліджень, створення кінцевого продукту та його презентації. Після завершення учні проводять рефлексію, оцінюючи власні результати та труднощі.

Значну роль у реалізації проєктного навчання відіграють цифрові інструменти. С. Литвинова [5] підкреслює, що використання хмарних сервісів, віртуальних лабораторій і засобів 3D-моделювання розширює можливості навчання, робить його інтерактивним і сприяє розвитку технічної грамотності учнів.

Отже, проєктна діяльність у системі STEAM-освіти виступає потужним засобом формування ключових компетентностей, інтеграції знань і розвитку творчого потенціалу школярів. Її ефективне впровадження можливе за умови методичної підготовки педагогів, забезпечення матеріально-технічної бази та створення інноваційного освітнього середовища у закладах загальної середньої освіти.

Список використаних джерел та літератури

1. Пометун О. І. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ: К.І.С., 2020.

2. Морзе Н. В., Сущенко І. М. STEAM-освіта як інноваційний напрям розвитку сучасної школи // Інформаційні технології в освіті. 2021. №3. С. 7–15.

3. Вознюк О. В. Педагогічні технології у загальній середній освіті: навч. посіб. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019.

4. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. Педагогічні технології: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2018.

5. Литвинова С. Г. Хмарні сервіси в освітньому процесі загальноосвітнього навчального закладу: навч.-метод. посіб. Київ: Компринт, 2019.

УДК 37.02:004.08

Хоречко Нікіта,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Усата Олена,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ЗАСОБИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЮ

Сучасний стрімкий розвиток штучного інтелекту, зокрема генеративного ШІ (GenAI), істотно впливає на систему освіти. Інструменти генеративного ШІ, такі як ChatGPT та GitHub Copilot, стрімко трансформують навчання у галузі інформатики, оскільки учні використовують їх для генерації коду, отримання пояснень та поліпшення навчального досвіду [1]. Світові компанії та освітні установи підкреслюють, що навички роботи з такими інструментами стають критично важливими: нові фахівці з програмування повинні вільно володіти можливостями ChatGPT, Google Gemini тощо [3]. У зв'язку з цим популяризація та впровадження ШІ-інструментів у навчання програмуванню є одним з актуальних напрямків розвитку освіти.

Генеративний ШІ в освіті почав активно досліджуватися в останні роки. Аналіз наукових публікацій свідчить, що застосування GenAI у курсах програмування охоплює рівні від середньої школи (K-12) до випускних університетських програм [4]. Зокрема, освітяни досліджують, як чат-боти та програмні асистенти на основі великих мовних моделей можуть покращувати навчання програмуванню. Наприклад, новостворена міжнародна освітня ініціатива за участі університетів США відзначила значні зрушення в освітній сфері завдяки генеративному ШІ [3]. Попередні експерименти демонструють як переваги (наприклад, пришвидшене написання коду), так і виклики (необхідність адаптації методик викладання), пов'язані з використанням цих інструментів.

Мета статті – дослідити популярні засоби генеративного штучного інтелекту у навчанні програмуванню у шкільному курсі інформатики.

Нині існує низка інструментів генеративного ШІ, орієнтованих на навчання програмуванню. Частина з них працює у форматі чат-ботів або текстових асистентів, інша – інтегрується безпосередньо в середовище розробки як плагіни або розширення, ще один клас рішень – це спеціалізовані освітні платформи з вбудованими AI-модулями. Серед найбільш відомих – чат-бот ChatGPT

(розроблений OpenAI), який за допомогою великих мовних моделей відповідає на текстові запити, пояснює концепції та генерує фрагменти коду. ChatGPT демонструє потенціал індивідуалізованого навчання і вже використовується як помічник з вирішення задач з програмування. Іншим поширеним інструментом є GitHub Copilot (Microsoft), інтегрований в середовище розробки, який генерує пропозиції коду та пояснення на основі контексту. Copilot суттєво прискорює процес написання програм та підвищує продуктивність – дослідження показують, що програмісти виконують завдання швидше при використанні таких інструментів. Серед інших прикладів слід зазначити Google Gemini (раніше відомий як Bard), Amazon CodeWhisperer, а також освітні рішення, що поєднують GenAI з програмуванням (наприклад, інтерактивні платформи з вбудованими AI-асистентами). Ці рішення знаходять застосування як у школах, так і в університетах. Наприклад, у Гарвардському університеті розроблений спеціальний чат-бот CS50 для курсу з програмування, який доступний 24/7 та допомагає учням знаходити відповіді на питання [2].

У практичному використанні інструменти генеративного ШІ виконують кілька взаємодоповнюваних функцій. По-перше, вони виконують роль онлайн-консультанта: відповідають на питання щодо синтаксису, алгоритмів, структур даних і типових помилок, підказують оптимальні підходи до реалізації та пояснюють складні концепції простими словами. По-друге, ці інструменти автоматично генерують приклади коду, шаблони функцій та тестові набори, що дозволяє учням швидше переходити від теорії до практики. По-третє, моделі можуть виконувати рефакторинг, виявляти помилки у коді та пропонувати варіанти оптимізації, що стимулює навчання через аналіз реальних помилок і їх виправлення.

Інтеграція GenAI у навчальний процес відбувається за різними сценаріями. Найпростіший – використовувати чат-асистента як допоміжний ресурс при виконанні домашніх завдань та лабораторних робіт; складніший підхід – впроваджувати AI у середовище тестування, де система генерує персоналізовані вправи й адаптує їхню складність залежно від прогресу учня; найкомплексніший – створювати гібридні курси, у яких вчителі, учні та AI постійно взаємодіють: модель виступає як наставник, а вчитель контролює корегування навчального маршруту й оцінювання результатів. Важливо, що при будь-якому сценарії необхідно визначити правила і межі використання AI (наприклад, що вважається допустимою підказкою, а що – неприйнятним списуванням), аби зберегти освітню цінність завдань.

Переваги застосування GenAI в навчанні варіюються від підвищення швидкості виконання завдань до глибшого розуміння матеріалу. Учні можуть

отримувати миттєвий зворотний зв'язок, що зменшує час на самостійну діагностику помилок; інструменти полегшують опанування прикладних навичок (написання, тестування, документування коду) та підвищують мотивацію завдяки швидким результатам. Натомість існують і серйозні виклики: ризики формування залежності від підказок, поверхневе розуміння матеріалу при механічному копіюванні рішень, питання академічної доброчесності, а також неточності або упередженості в генерації відповідей. Особливу увагу потребує питання перевірки та верифікації згенерованого коду: учням слід навчатися критично оцінювати рішення, тестувати їх і розуміти, чому той чи інший підхід працює або не працює.

Практичні приклади впровадження показують різноманіття підходів: деякі курси використовують AI для автоматичної генерації підказок у системі оцінювання, інші – для створення інтерактивних лабораторних середовищ з покроковими підказками, ще інші – як інструмент для створення додаткових навчальних матеріалів (конспектів, тестів, демонстраційних програм). У програмах середньої освіти можна поєднувати автоматизовані перевірки синтаксису та логіки з ручною перевіркою творчих завдань, щоб оцінювати різні аспекти компетентностей учнів.

Роль вчителя при цьому трансформується: замість простого передавання знань він/вона стає модератором навчального процесу, наставником критичного мислення та експертом з методів оцінювання, які враховують використання AI. Важливими завданнями вчителя є формування в учнів навичок формулювання якісних запитів (prompt engineering), навчання методам валідації коду і розробка етичних правил користування інструментами. Технічні вимоги до впровадження GenAI включають наявність доступного інтернет-з'єднання, інтегрованих плагінів для IDE, інструментів для контролю версій та систем автоматичної перевірки.

На завершення: хоча генеративний ШІ значно розширює освітні інструменти та можливості, ефективна його інтеграція в навчання програмуванню вимагає продуманої педагогічної стратегії, технічної підтримки, чітких правил використання та послідовного навчання учнів відповідальної взаємодії з AI.

Отже, популярні генеративні ШІ-інструменти – зокрема ChatGPT та GitHub Copilot – відкривають нові можливості для навчання програмуванню, роблячи процес створення коду швидшим та інтерактивнішим. Вони сприяють підвищенню мотивації учнів та спрощують розуміння складних концепцій програмування. Водночас їх використання потребує оновлення педагогічних методів: необхідно навчати учнів критично оцінювати відповіді ШІ та розвивати навички ефективної взаємодії з такими системами. У майбутньому можна

зосередитися на розробці адаптивних навчальних систем із генеративним ШІ, формуванні етичних правил використання технологій та оцінці їх впливу на успішність навчання.

Список використаних джерел та літератури

1. Generative AI for Computing Education. *Utrecht University*. URL: https://www.uu.nl/en/research/generative-ai-for-computing-education. (дата звернення: 15.10.2025).

2. Сабадишина Ю. Для свого курсу з програмування Гарвард розробив спеціального чат-бота CS50. DOU. 23.06.2023. URL: https://dou.ua/lenta/news/harvard-university-and-chat-cs50. (дата звернення: 15.10.2025).

3. Kiderra I., Patringenaru I. Transforming Computer Science Education in the Age of AI. *UC San Diego News.* 28.10.2025. URL: https://today.ucsd.edu/story/transforming-computer-science-education-in-the-age-of-ai. (дата звернення: 15.10.2025).

4. Agbo J.F., Olivia C., Oguibe G., Sanusi I.T., Sani G. Computing education using generative artificial intelligence tools: a systematic literature review. *Computers and Education Open.* 2025. Vol. 9, Article 100266.

УДК [373.51+378.147]:004.77

Шевченко Владислав,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Моісеєнко Михайло,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики та прикладної математики,
Криворізький державний педагогічний університет,
м. Кривий Ріг, Україна

ІНТЕРАКТИВНЕ НАВЧАННЯ ВЕБПРОГРАМУВАННЮ З ВИКОРИСТАННЯМ СТОРІТЕЛЛІНГУ

Традиційний підхід навчання Вебпрограмуванню, як правило, передбачає, у першу чергу, поступовий розгляд розділів HTML та CSS. У шкільних програмах з інформатики цим і обмежуються; у відповідних дисциплінах вищої школи – продовжують подальшим вивченням більш потужного інструментарію: JavaScript, PHP, Pyton тощо. Теоретичний матеріал підкріплюється розглядом різноманітних прикладів та виконанням практичних завдань. Вчителі, викладачі досить часто практичні завдання підбирають керуючись у першу чергу

доцільністю з погляду вивчення відповідного теоретичного розділу (звісно, це правильно), однак вкрай рідко звертають увагу на цілісність за смислом. Учні, студенти або виконують набір не пов'язаних між собою практичних завдань, або створюють умовний вебсайт із певною тематикою. Очевидно, що другий варіант є більш привабливим, бо краще мотивує учнів, студентів завдяки можливості застосовувати свої креативні, творчі здібності, фантазію до створення контенту. Однією із важливих задач вчителя у такому підході є вибір тематики вебсайту, його призначення. Особливо це актуально саме для учнів старшої школи. Необхідно враховувати як їхні інтереси, так і розвиваючу, виховну та освітню спрямованість матеріалів, які будуть використані на вебсторінках.

Вважаємо вдалим прикладом такого підходу один з етапів у програмі Intel® «Навчання для майбутнього» [3], яка проводилася сумісно МОН України і компанією Intel. Згідно цієї програми учні класу (чи декількох класів) працювали над навчальним проєктом, проводили науково-пізнавальні дослідження, результати яких представляли у формі усної доповіді, стінгазети чи буклету, вебсайту, для створення яких використовувалися відповідні застосунки MS Office. У межах цієї програми учні створювали вебсайти без використання навіть основ вебпрограмування, однак ми навели цей приклад як ілюстрацію інтегрованого завдання (створення вебсайту) за певною темою, доцільність виконання якого є очевидною для учнів.

У старших класах під час чи після вивчення розділу «Веб-технології» [2], учні мають змогу створювати вебсторінки без залучення автоматизованих систем, а за допомогою текстових редакторів чи IDE з використанням мови розмітки та каскадних таблиць стилів. Вважаємо доцільним пропонувати учням виконувати не розрізнені за смислом практичні завдання з відповідних тем вказаного розділу, а зосередитися на створенні контенту вебсайту за якоюсь однією загальною темою. На нашу думку тут може допомогти метод сторітеллінгу. «Сторітеллінг» – це мистецтво розповідати історії [1]. Учням, студентам пропонується вибрати чи придумати свого літературного, казкового персонажа, від імені якого необхідно буде розповідати історії, які сталися чи могли б статися з цим персонажем.

Конкретизуємо ідею прикладом застосування такого підходу у межах курсу «Вебпрограмування і бази даних» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету спеціальностей А4.04 Середня освіта (Математика), А4.06 Середня освіта (Хімія), А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) з додатковою спеціальністю А4.09 Середня освіта (Інформатика). Другий модуль цієї дисципліни має вісім лабораторних робіт, сім з яких присвячені вивченню основ HTML і CSS. Теми

охоплюють: застосування основних тегів і атрибутів з використанням стильових налаштувань, форматування текстових елементів, використання п'яти кольорових моделей, списки різних типів, таблиці, посилання і закладки, використання зображень, зокрема у якості фону, різноманітні види форм. Кожна лабораторна робота складається з двох-чотирьох завдань, які передбачають застосування навчального матеріалу у конкретному контенті – невеликих оповіданнях від імені вибраного персонажа. Такий підхід, по-перше, створює цілісну картину, а по-друге, знімає питання текстового наповнення завдання, адже очевидно, що відпрацьовувати застосування, наприклад, різних тегів форматування і стилізації абзаців, заголовків можна лише коли є якийсь текст відповідного обсягу і структури. Студенту (учню) працювати з текстом, придуманим власною фантазією про улюбленого персонажа, а не отриманим від викладача (вчителя), значно цікавіше. До того ж, завдяки смисловим зв'язкам у текстах оповідань краще запам'ятовується й теоретичний матеріал.

Хоча наведена дисципліна вивчається в університеті, однак значну частину матеріалів можна використовувати повністю чи частково на уроках інформатики у 10-11 класах, а також на заняттях гуртка чи факультативу інформатики. Для підтримки курсу нами був створений навчальний електронний посібник, який містить теоретичний матеріал, згрупований за темами і проілюстрований відповідними прикладами, а також практичні завдання для самостійного виконання учнями з ілюстраціями-прикладами можливого виконання того чи того завдання (рис. 1).

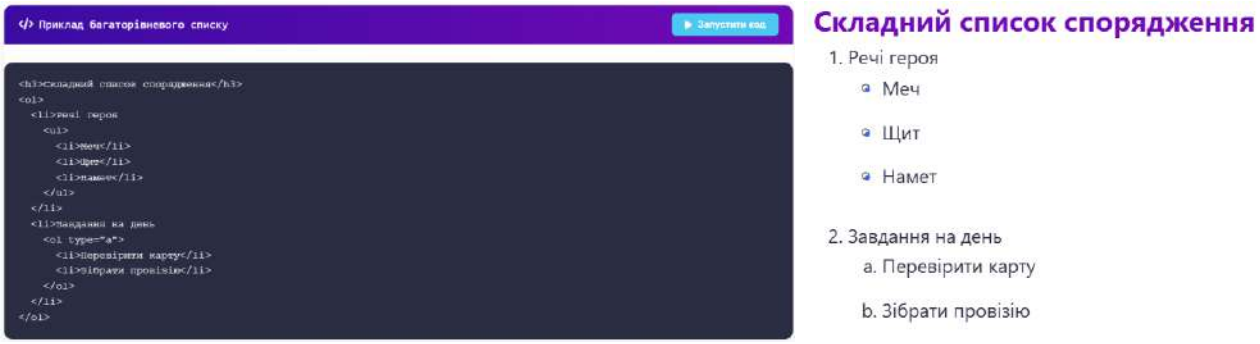


Рис. 1. Приклад виконання одного із практичних завдань

Для використання посібника необхідно мати комп'ютер із операційною системою Windows, довільним текстовим редактором (краще Notepad++ – він має «підсвітку» синтаксису і є безкоштовним) чи IDE та довільним браузером. Під'єднання до Інтернет бажане, але не обов'язкове (у випадку відсутнього зв'язку із мережею неможливо буде побачити перехід на вебсторінку іншого серверу, однак це лише один з етапів завдання і суттєво не впливає не виконання усіх інших). Допустимо використання й під Linux.

Крім електронного посібника нами був розроблений вебресурс, який дозволяє не лише опанувати студентами (учнями) необхідний матеріал аналогічно використанню посібника автономно, а й має розширений інструментарій як для користувача-студента (учня), так і для адміністратора-вчителя. Більшість навчальних прикладів, які ілюструють той чи той теоретичний матеріал є інтерактивними. Тобто, екранна сторінка розбивається на два поля: у лівому реалізований редактор коду, а у правому після натискання відповідної кнопки користувач бачить результат виконання коду (рис. 2). Фактично, створено повноцінне IDE. Студент (учень) може швидше бачити результати змін у структурі прикладу, параметрах, наборах стильових властивостей і їхніх значеннях – у такий спосіб економиться час опанування кожної теми, що є актуальним особливо в умовах сьогодення із вимкненням електрики і обмеженням доступу до Інтернету.

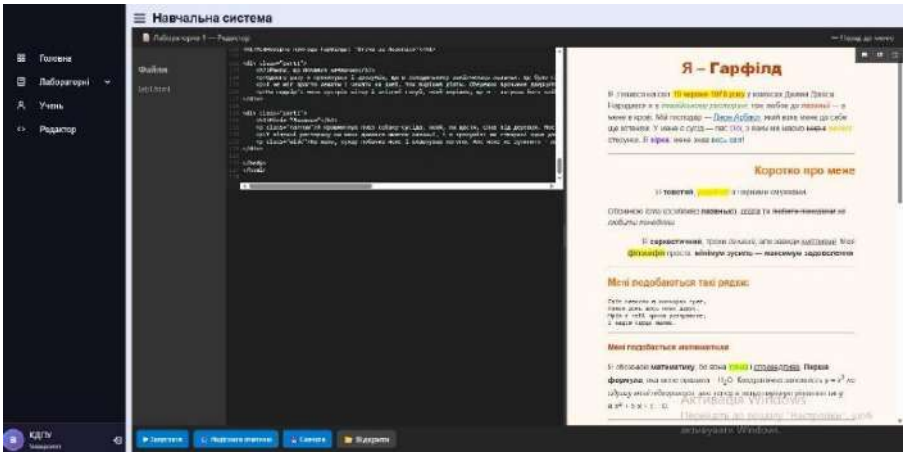


Рис. 2. Приклад форматування заголовків і абзаців

Наш вебресурс не обмежується інтерактивним редактором коду, а ще має корисний інструментарій для викладача (вчителя). Створена можливість не змінюючи загальну структуру й код додавати нові практичні завдання, здійснювати оцінювання робіт студентів (учнів), переглядати статистику виконаних завдань (рис. 3).

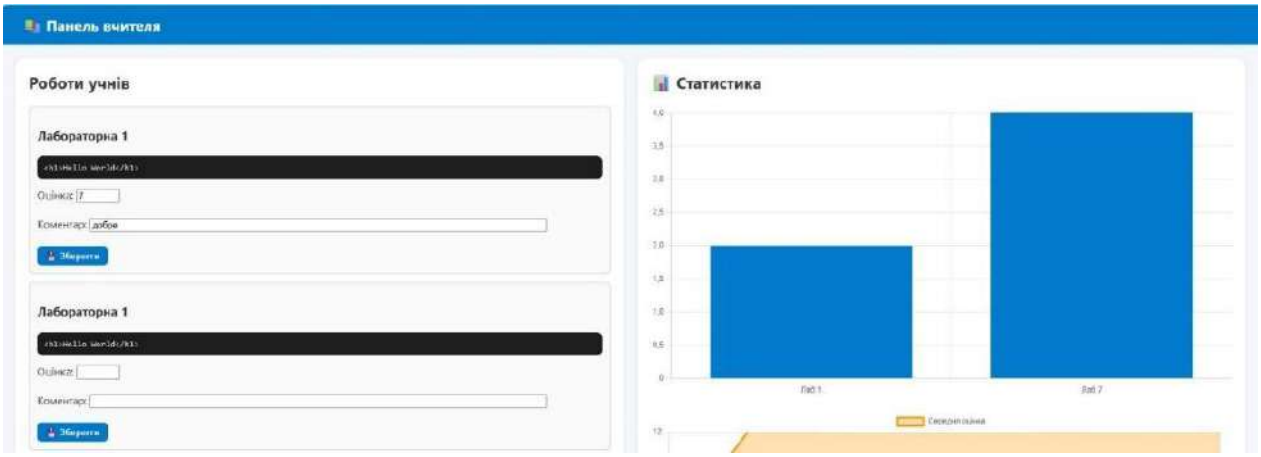


Рис. 3. Сторінка статистики

Трирічний досвід використання методу сторітеллінгу у вказаному вище навчальному курсі виявив підвищення вмотивованості студентів у вивченні вебпрограмування. Схвальні відгуки, впевненість використовувати метод сторітеллінгу у майбутній роботі вчителем інформатики – тому підтвердження. Ще одним непрямим підтвердженням дієвості методу вважаємо той факт, що близько 80% студентів придумували власного персонажа, а не вибирали з вже існуючих у літературі. Крім того, незначний відсоток студентів для створення текстів використовував штучний інтелект – ми не вважаємо це недоліком чи перепоною у вивченні вебпрограмування. Сподіваємося, що наш досвід використання методу сторітеллінгу у навчанні буде корисним колегам – викладачам, вчителям інформатики.

Список використаних джерел та літератури

1. Горбач Н. В. Техніка сторітеллінгу у педагогічній практиці. *Академічні студії. Серія «Педагогіка».* 2021. Том 1, № 3. С. 187-191. DOI: https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2021.3.1.28 (дата звернення 06.11.2025).

2. Інформатика. Навчальна програма вибірково-обов'язкового предмету для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту). URL: https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv (дата звернення 06.11.2025).

3. Intel – «Навчання для майбутнього в Україні». URL: http://iteach.com.ua/ (дата звернення 06.11.2025).

УДК: 37.01

Шевчук Олександр,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Жуковський Сергій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Використання мобільних технологій на уроках інформатики в умовах змішаного навчання є одним із ключових напрямів модернізації сучасного освітнього процесу. Сьогодні цифровізація охоплює всі сфери життя, а мобільні пристрої – смартфони, планшети, ноутбуки – стали невід'ємною частиною

повсякдення як учнів, так і вчителів. Це створює сприятливі умови для їхнього ефективного використання у навчальному процесі, зокрема під час вивчення інформатики [1]. Уроки інформатики мають великий потенціал для інтеграції мобільних технологій, оскільки поєднують практичну роботу з теоретичним засвоєнням матеріалу, що дозволяє створювати інноваційне освітнє середовище, де учні можуть навчатися як у класі, так і дистанційно [2].

Змішане навчання, що поєднує традиційні форми занять з дистанційними елементами, забезпечує гнучкість, доступність і персоналізацію освітнього процесу [3]. У такій моделі мобільні технології відіграють провідну роль, адже вони дозволяють отримувати навчальні матеріали у будь-який час і з будь-якого місця, що особливо важливо для сучасного покоління учнів, які звикли до швидкого доступу до інформації. Завдяки мобільним пристроям учні можуть не лише опрацьовувати навчальний контент, а й активно брати участь у створенні власних проектів, тестах, дослідженнях та групових завданнях [4]. Це сприяє розвитку ключових компетентностей, серед яких цифрова грамотність, критичне мислення, здатність до самонавчання та співпраці.

На уроках інформатики мобільні технології використовуються у різних формах. Зокрема, застосунки для програмування, такі як Mimo, SoloLearn, Grasshopper або Replit, дають змогу учням писати, тестувати та вдосконалювати свій код прямо на смартфонах. Хмарні сервіси – Google Workspace, Microsoft 365, Dropbox – дозволяють працювати над спільними документами, створювати презентації, обмінюватися файлами та організовувати групові проекти, що є важливою частиною змішаного навчання. Віртуальні лабораторії, наприклад Code.org або Scratch, допомагають учням у візуальній формі моделювати алгоритми, створювати програми, ігри та анімації [5]. Для оцінювання знань ефективно застосовуються інтерактивні сервіси Kahoot, Quizizz, Mentimeter, які перетворюють контроль знань на цікавий процес, підвищуючи мотивацію учнів.

Серед основних переваг впровадження мобільних технологій у процес навчання інформатики варто відзначити гнучкість (можливість працювати з навчальними матеріалами у зручний час і темпі), підвищення мотивації учнів завдяки використанню елементів гейміфікації [6], індивідуалізацію навчання, що дозволяє враховувати рівень підготовки кожного учня, а також розвиток навичок самоосвіти та відповідальності за власний результат. Учні стають більш активними учасниками освітнього процесу, а вчитель набуває ролі наставника, який координує навчальну діяльність і підтримує учнів у досягненні цілей.

Разом із тим, використання мобільних технологій потребує врахування певних обмежень. Серед них – недостатня технічна база окремих закладів освіти, різний рівень цифрової компетентності учнів і вчителів, а також ризики

нецільового використання мобільних пристроїв під час занять [7]. Тому важливою складовою впровадження мобільних технологій у навчальний процес є розроблення чітких педагогічних стратегій, правил використання пристроїв та організаційних рішень, які забезпечують ефективність і дисципліну під час роботи.

Крім того, важливо зазначити, що використання мобільних технологій на уроках інформатики не лише розширює можливості для вивчення програмування чи роботи з цифровими інструментами, але й змінює саму парадигму навчання. Вона переходить від пасивного сприйняття інформації до активного створення знань. Учні стають не просто користувачами технологій, а їх творцями – вони експериментують, шукають власні рішення, створюють цифровий контент, що підвищує їхню залученість і практичні навички [8].

Мобільні пристрої дозволяють також ефективно реалізовувати індивідуальні освітні траєкторії. Наприклад, учень, який швидше опанував матеріал, може виконувати додаткові завдання у навчальних застосунках, брати участь у конкурсах чи онлайн-олімпіадах з програмування. Натомість той, хто потребує більше часу для засвоєння теми, має змогу повторювати матеріал, переглядати відеоуроки, тренуватися у віртуальних середовищах. Такий підхід відповідає принципам інклюзивної освіти, оскільки враховує індивідуальні темпи та особливості навчання кожного учня.

Важливу роль у цьому процесі відіграє вчитель інформатики, який має не лише володіти сучасними цифровими інструментами, а й уміти грамотно інтегрувати їх у структуру уроку. Педагог виступає фасилітатором, консультантом і модератором навчального процесу. Його завдання полягає у створенні таких умов, за яких технології стають не самоціллю, а засобом розвитку пізнавальної активності, логічного мислення та креативності учнів. Для цього вчителю необхідно постійно підвищувати свою цифрову компетентність, вивчати нові додатки та інструменти, а також застосовувати сучасні методики змішаного навчання, як-от flipped classroom (перевернутий клас), blended learning або BYOD (Bring Your Own Device), що передбачає використання власних пристроїв учнів під час занять [9].

Окрему увагу слід приділити питанням безпеки та етики цифрового середовища. Учні повинні розуміти, як безпечно працювати в Інтернеті, зберігати особисті дані, уникати кібербулінгу та шахрайства. Уроки інформатики з використанням мобільних технологій стають зручним майданчиком для формування таких навичок, адже вони поєднують практичну діяльність з теоретичними знаннями про інформаційну безпеку.

З педагогічної точки зору, впровадження мобільних технологій відкриває можливість для компетентнісного навчання, яке орієнтоване не на запам'ятовування фактів, а на формування в учнів умінь аналізувати, оцінювати, створювати нові продукти діяльності. Саме тому мобільні технології стають потужним інструментом у реалізації Концепції Нової української школи, яка ставить у центр навчального процесу активного, самостійного та творчого здобувача освіти [10].

У перспективі роль мобільних технологій у змішаному навчанні лише зростатиме. Вони поступово інтегруються у всі рівні освіти, сприяючи створенню єдиного цифрового освітнього простору. З'являються нові платформи, які поєднують аналітику успішності учнів, інтелектуальні системи підтримки навчання та можливості адаптивного контенту. Це дозволяє зробити навчання ще більш персоналізованим, цікавим і ефективним.

Список використаних джерел та літератури

1. Прохоренко А. Використання мобільних технологій на уроках інформатики в умовах змішаного навчання. Інноваційна професійна освіта. 2023. Т. 2, № 9. С. 157–160. URL: https://doi.org/10.32835/2786-619x.2023.2.9.157-160 (дата звернення: 07.10.2025).

2. Рашевська Н. В., Ткачук В. В. Технології мобільного навчання. Освітній вимір. 2012. Т. 35. С. 295–301. URL: https://doi.org/10.31812/educdim.v35i0.3548 (дата звернення: 07.10.2025).

3. Blended learning as a modern form of buildingthe educational process / Р. Гуревич та ін. Modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training methodology theory experience problems. 2024. № 70. С. 155–175. URL: https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-155-175 (дата звернення: 07.10.2025).

4. Використання мобільних пристроїв та планшетів на базі ОС Android в навчальному процесі. Косик В.М., Хомич Т.А., Хомич Ю.Є. Комп'ютер у школі та сім'ї, №4, 2014. С.19-21.

5. Швардак М., Іванова В. Формування цифрової компетентності майбутніх фахівців в умовах дистанційного навчання. Перспективи та інновації науки. 2025. № 7(53). URL: https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-7(53)-1053-1063 (дата звернення: 07.10.2025).

6. Sobchenko T., Dotsenko S., Smolianiuk N. Mobile learning in the implementation of educational programs for training at the tertiary level: the national aspect. Educational challenges. 2025. Т. 30, № 1. URL: https://doi.org/10.34142/2709-7986.2025.30.1.04 (дата звернення: 07.10.2025).

7. Blazhko L., Rassokha I., Rendyuk S. Using mobile applications in teaching higher mathematics to technical university students. Image of the modern pedagogue. 2020. Т. 1, № 6. С. 42–46. URL: https://doi.org/10.33272/2522-9729-2020-6(195)-42-46 (дата звернення: 07.10.2025).

8. Development of ukrainian and global online education / S. A. Kvitka та ін. TEM journal. 2020. С. 1640–1646. URL: https://doi.org/10.18421/tem94-41 (дата звернення: 07.10.2025).

9. Flip your classroom: reach every student in every class every day / ред. S. Aaron. Eugene, Or : International Society for Technology in Education, 2012. 112 с.

10. Нова українська школа: Концептуальні засади реформи середньої школи [Електронний ресурс]. Київ: МОН України, 2016. 40 с. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Book-ENG.pdf

УДК 37.01:004.8

Яремчук Тарас,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Жуковський Сергій****,*
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Вступ. У сучасній освіті штучний інтелект (ШІ) суттєво впливає на методи навчання. Особливо це відчутно на уроках інформатики, де ШІ одночасно є об’єктом вивчення та інструментом для покращення освітнього процесу. ШІ допомагає створювати системи навчання, які пристосовуються до кожного учня, змінювати зміст навчання під потреби кожного та використовувати нові інструменти для розвитку цифрових навичок учнів. В українській освіті, де зараз впроваджуються цифрові технології, використання ШІ стає важливим для підготовки учнів до майбутнього.

Актуальність теми зумовлена швидким розвитком технологій, таких як машинне навчання, нейронні мережі та чат боти, які можуть бути інтегровані в шкільну програму інформатики. Наприклад, у ліцеях України вже пропонуються методичні основи для вивчення основ ШІ, що включають аналіз термінології та практичні приклади [10]. Однак, брак підготовки вчителів та ресурсів створює виклики, які потребують системного підходу. Ця стаття аналізує теоретичні

основи, методичні підходи, приклади інструментів, переваги та виклики використання ШІ на уроках інформатики, спираючись на українські та міжнародні дослідження. Мета – надати практичні рекомендації для вчителів та освітніх адміністраторів.

В Україні, де освіта адаптується до європейських стандартів, ШІ розглядається як засіб для персоналізованого навчання, що відповідає концепції Education 4.0. Дослідження ставок зацікавлених сторін показують позитивне ставлення до ШІ, але з акцентом на етичні аспекти та точність контенту. У подальших розділах розглянуто детальні методичні стратегії.

Теоретичні основи інтеграції ШІ в освіту

Теоретичний фундамент використання ШІ в освіті корениться в принципах конструктивізму, персоналізованого навчання та когнітивної психології. ШІ генерує адаптивні системи, які аналізують траєкторію прогресу учнів та пропонують індивідуалізовані освітні шляхи. У сфері інформатики це охоплює вивчення алгоритмів машинного навчання для вирішення прикладних задач, таких як обробка даних або розпізнавання патернів.

Українські дослідження пропонують трирівневу модель впровадження ШІ: інфраструктурний (забезпечення доступу до інструментів), оптимізаційний (персоналізація процесів) та автоматизаційний (автоматизована оцінка). Модель 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) адаптується для ШІ-освіти, де інструменти ШІ стимулюють залучення учнів до дослідження концепцій.

Аналіз програм інформатики в українських школах демонструє обмежене охоплення ШІ (3-5% контенту), з акцентом на базові поняття, такі як нейронні мережі та генеративний ШІ. Теорія персоналізованого навчання передбачає застосування ШІ для диференціації завдань, наприклад, адаптацію вправ з програмування до когнітивного рівня учня.

Етичні аспекти, зокрема упередженість алгоритмів та конфіденційність даних, становлять критичний компонент теоретичної бази. Дослідження в Україні наголошують на необхідності інтеграції етики ШІ в програму для формування відповідального ставлення до технологій.

Гейміфікація з ШІ трансформує уроки в інтерактивні симуляції, посилюючи мотивацію та критичне мислення. Теоретичні моделі вимагають професійної підготовки педагогів через спеціалізовані курси з AI-педагогіки.

Методичні підходи до впровадження ШІ на уроках інформатики

Методичні підходи до впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) на уроках інформатики передбачають систематичну інтеграцію, спрямовану на оптимізацію освітнього процесу та розвиток ключових компетентностей учнів. Ці підходи базуються на принципах персоналізації, інноваційності та етичності,

з урахуванням специфіки шкільної програми інформатики. Зокрема, впровадження ШІ вимагає поетапної структури: від теоретичного ознайомлення з базовими концепціями до практичних проектів з машинним навчанням [1]. Такий підхід сприяє адаптації завдань до індивідуальних потреб учнів, посилюючи мотивацію та ефективність навчання [2].

Один з ключових підходів – студент-центрований, де учні самостійно розробляють проекти, наприклад, моделі машинного навчання для розпізнавання образів або обробки даних. Цей метод акцентує активну роль учня в конструюванні знань, інтегруючи інструменти ШІ для практичного застосування [3]. В українському контексті рекомендується трирівнева система впровадження: інфраструктурний рівень (забезпечення доступу до інструментів), оптимізаційний (персоналізація уроків) та автоматизаційний (автоматизована оцінка прогресу) [4].

Інноваційні методики включають гейміфікацію та колаборативне навчання. Гейміфікація перетворює уроки на інтерактивні симуляції, де ШІ генерує ігрові елементи для вивчення алгоритмів, що підвищує залученість учнів [5]. Колаборативний підхід передбачає групові завдання з використанням ШІ, як web-quest на теми нейромереж, що розвиває командну роботу та критичне мислення [6]. Компетентнісний підхід фокусується на формуванні навичок XXI століття через кейс-стади, інтегруючи ШІ для аналізу реальних сценаріїв [7].

Етичний підхід є невід'ємним, передбачаючи обговорення ризиків ШІ, таких як упередженість алгоритмів та конфіденційність даних, з метою формування відповідального ставлення до технологій [8]. Практичні методи включають використання сервісів ШІ для створення навчальних матеріалів, пояснення коду та дизайну, з акцентом на диференціацію завдань [9].

Практичні інструменти та приклади використання ШІ

Практичні інструменти штучного інтелекту (ШІ) на уроках інформатики становлять основу для реалізації теоретичних концепцій, забезпечуючи перехід від абстрактних знань до прикладного застосування. Ці інструменти включають чатботи, генеративні моделі та платформи машинного навчання, які адаптуються до шкільної програми для розвитку навичок програмування, аналізу даних та креативного мислення. У контексті української освіти рекомендується використання хмарних сервісів для забезпечення доступності, з акцентом на персоналізацію та інтеграцію з традиційними методами викладання [1]. Емпіричні дослідження демонструють, що такі інструменти підвищують ефективність уроків, сприяючи мотивації учнів через інтерактивні елементи [2].

Приклади інструментів: ChatGPT для пояснення алгоритмів та генерації коду, Grammarly AI для вдосконалення текстів у проектах, Teachable Machine для

візуального машинного навчання та Google Colab для спільних проектів з даними. Ці інструменти інтегруються в уроки для створення практичних завдань, таких як розробка простих чатботів або аналіз зображень [3]. У проектах ШІ застосовується для графічного дизайну веб-сайтів або симуляції реальних сценаріїв, що розвиває критичне мислення [4].

Таблиця 1. Приклади інструментів ШІ для уроків інформатики

Інструмент	Застосування	Переваги
ChatGPT	Інтерпретація коду та алгоритмів	Персоналізовані відповіді Персоналізовані відповіді, доступність
Grammarly AI	Допомога в написанні текстів	Поліпшення комунікаційних навичок
Teachable Machine	Візуальне навчання ML	Простота для початківців
Google Colab	Проекти з машинним навчанням	Безкоштовний доступ, колаборація
Midjourney	Генерація зображень для дизайну	Розвиток креативності

Список використаних джерел та літератури

1. Хомяк М. Я. Методика впровадження інструментів штучного інтелекту для персоналізації навчання інформатики в закладах загальної середньої освіти // Педагогічна Академія: наукові записки. 2025. URL: https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/download/1231/1110.

2. Гриб'юк О. О. Методичні особливості навчання основам штучного інтелекту. Інноваційна педагогіка. 2025. № 80. Ч. 1. С. 1–10. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2025/80/part_1/11.pdf.

3. Циганок О. Г. Методика навчання учнів використанню штучного інтелекту у процесі вивчення інформатики : диплом. робота. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 100 с. URL: https://dspace.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/24579/1/diplom_Tsiganok_O_G.pdf.

4. Тарасова О. Ю., Дорошко В. С. Вивчення основ штучного інтелекту на уроках інформатики у старших класах // ResearchGate. 2025. С. 1–15. URL: https://www.researchgate.net/publication/387778703_Vivcenna_osnov_stucnogo_intelektu_na_urokah_informatiki_u_starsih_klasahLearning_the_basics_of_artificial_intelligence_in_high_school_computer_science_classes.

5. Масюк Г., Сіра І. Вивчення основ штучного інтелекту на уроках інформатики // Одеський державний університет. 2024. URL: https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/1158/952.

6. Спірін О., Олексюк В. Досвід та перспективи використання технологій штучного інтелекту // Електронний репозиторій ЗНУ. 2023. URL: https://eprints.zu.edu.ua/38131/1/thesis_Spirin_Oleksiuk.pdf.

7. Бобрицька В. І. та ін. Штучний інтелект в українській вищій освіті: комплексне дослідження ставлень, очікувань та занепокоєнь зацікавлених сторін // International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. 2023. Vol. 22, № 1. URL: https://www.ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/1234.

8. Моторіна В. та ін. Адаптація освітнього процесу в Україні до технологій штучного інтелекту: систематичний огляд // Periodicals of Engineering and Natural Sciences. 2025. Vol. 13. С. 55–68. URL: https://pen.ius.edu.ba/index.php/pen/article/view/4321.

9. Семенюк Р. та ін. Інноваційні методології та підходи до викладання з використанням штучного інтелекту в українській вищій освіті // Futurity Education. 2024. Vol. 4, № 1. С. 24–52. URL: https://futurity-education.com/index.php/fed/article/view/267.

10. Tarasova O. Yu., Doroshko V. S. Methodological foundations of teaching the basics of artificial intelligence to lyceum students // CEUR Workshop Proceedings. 2024. Vol. 3918. P. 240–249.

Секція 4

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

УДК 004.89:004.932:57.083.3

Noskova Kseniia,
students of the first (bachelor's) level of higher education
at Educational and Scientific Institute of
Computer Sciences and Information Technologies
Kharkivskyi Ivan,
students of the first (bachelor's) level of higher education
at Educational and Scientific Institute of
Computer Sciences and Information Technologies
Lytvynenko Sofiia,
students of the first (bachelor's) level of higher education
at Educational and Scientific Institute of
Computer Sciences and Information Technologies
Scientific curator: ***Tatariants Maksym****,*
PhD, senior lecturer,
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»,
Kharkiv, Ukraine

MODERN APPROACHES TO AUTOMATIC SEGMENTATION OF NEUROBLASTOMA CELLS IN BRIGHTFIELD MICROIMAGES

Segmentation of cells in brightfield microimages is an important problem in biomedical research because it enables scientists to evaluate objectively morphological characteristics and the state of cell structures. Cell lines SH-SY5Y and SK-N-DZ are widely used in practical experiments, which makes their analysis significant for the development of cutting-edge biomedical data processing methods.

Neuroblastoma cell segmentation is known to be complex due to the elongated and irregular shape of cells that often overlap. Traditional approaches to image processing require considerable resources and fail to provide the necessary accuracy levels due to the specifics of the task, so the use of computer vision algorithms and artificial intelligence technologies provide the best opportunities for automated analysis.

The aim of the study is to examine and compare different computer vision algorithms, experiment with the model's training, evaluate their effectiveness, and choose the currently best ones for instance segmentation of cells in microimages.

For our analysis we selected the following approaches based on modern deep learning methods:

● **ASTRA** is a semantic segmentation model developed for the analysis of astrocytes in a series of two-photon images [1]. Despite its high precision, the model requires a GPU for inference and is not user-friendly, which is why it has been excluded from further testing.

● **Omnipose** uses a contour-oriented segmentation strategy, providing a more precise distinction between densely packed cells. This method focuses on accurate border reconstruction and efficient processing of overlapping objects [2].

● **InstanSeg** is an embedding-based segmentation algorithm that is built on a modified U-Net backbone [3]. It is lightweight, fast, and efficient due to its architecture [4].

● **LACSS (Label-Aligned Cell Segmentation System)** uses convolutional neural networks for feature extraction and module of label alignment, which corrects the predicted cell borders according to annotations [5]. This approach enhances segmentation accuracy of densely packed cells and improves model resilience to the variability of biomedical images.

● **YOLO model family (YOLO11x, YOLO12x)** use the architecture of detecting objects which is adapted for segmentation [6]. They are fast while maintaining an acceptable level of accuracy, which makes them promising for large-scale biomedical research.

All the models have been evaluated on the open-source LIVECell dataset [7], which was reviewed to contain the images visually closest to the cells of SK-N-DZ and SH-SY5Y lines.

In Table 1 you can see the basic representative metrics: precision, recall, and F1-score.

Table 1 – Performance metrics of the reviewed models

	Precision	Recall	F1
Omnipose	0.22	0.07	0.11
InstanSeg	0.66	0.53	0.59
LACSS	0.78	0.41	0.54
YOLO11x	0.44	0.29	0.35
YOLO12x	0.26	0.01	0.02

For visual understanding of the performance metrics the results with masks overlay are presented below for Omnipose, InstanSeg, YOLO11x, YOLO12x, and LACSS models.

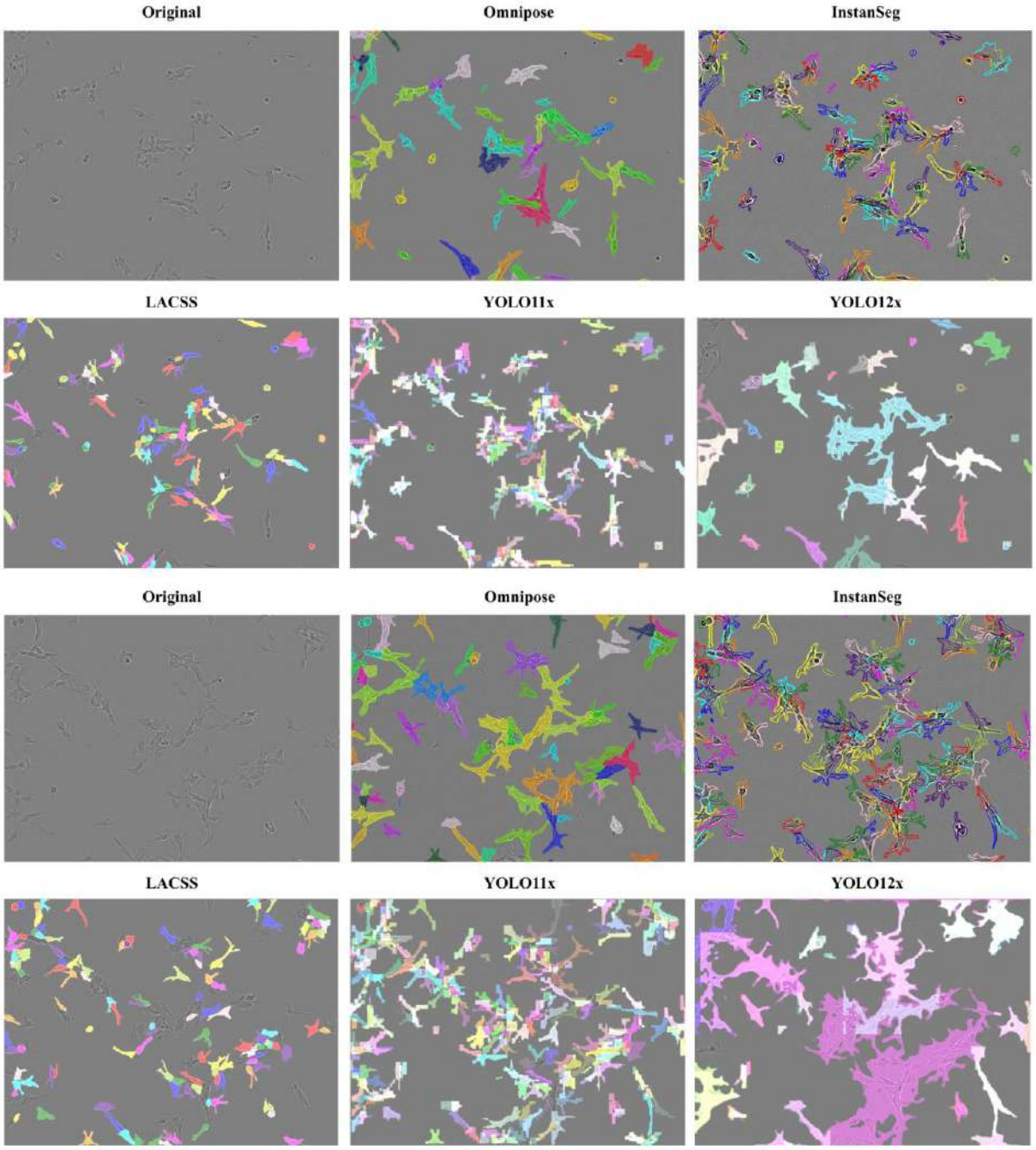


Figure 1 – Results of trained segmentation models on target data samples

Comparative analysis of existing approaches discovers their strong sides and drawbacks, and helps to identify the areas of further development of automated biomedical image processing technologies. As shown in Table 1 and Fig. 1 above, InastanSeg and LACSS models demonstrate similarly high accuracy and their inference times are less than 20 seconds per image. However, LACSS tends to skip some cells which explains low recall score. Thus, it can be concluded that those models can be precise enough in real-life tasks, and be successfully used for brightfield microimages processing.

List of References and Literature

1. Bonato J., et al. ASTRA: a deep learning algorithm for fast semantic segmentation of large-scale astrocytic networks, 2023.

2. Cutler, K.J., Stringer, C., Lo, T.W. et al., Omnipose: a high-precision morphology-independent solution for bacterial cell segmentation, 2022.

3. Ronneberger O., Fischer P., Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. Lecture Notes in Computer Science. Cham, 2015. P. 234–241. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-24574-4_28 (date of access: 10.11.2025).

4. Goldsborough T. et al. InstanSeg: an embedding-based instance segmentation algorithm optimized for accurate, efficient and portable cell segmentation //arXiv preprint arXiv:2408.15954. – 2024.

5. Shrestha P., Kuang N., Yu J. Efficient end-to-end learning for cell segmentation with machine generated weak annotations. Communications Biology. 2023. Vol. 6, no. 1. URL: https://doi.org/10.1038/s42003-023-04608-5 (date of access: 10.11.2025).

6. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection / J. Redmon et al. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Las Vegas, NV, USA, 27–30 June 2016. 2016. URL: https://doi.org/10.1109/cvpr.2016.91 (date of access: 09.11.2025).

7. LIVECell – A large-scale dataset for label-free live cell segmentation / C. Edlund et al. Nature Methods. 2021. Vol. 18, no. 9. P. 1038–1045. URL: https://doi.org/10.1038/s41592-021-01249-6 (date of access: 09.11.2025).

УДК 004.89:004.932:57.083.3

Ponomarov Yevhen,
candidate for a Master's Degree at
the Educational and Scientific Institute of
Computer Science and Information Technology
Academic supervisor: ***Kolbasin Vladyslav,***
senior lecturer at the Department of
Computer Mathematics and Data Analysis,
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»,
Kharkiv, Ukraine

DEVELOPMENT OF A MEMORY-EFFICIENT MODEL FOR CELL SEGMENTATION IN BRIGHTFIELD MICROIMAGES

Segmentation of cells in brightfield microscopic images is a standard part of nearly all research studies in the field of cryobiology, supporting such tasks as cell counting and morphology analysis. However, existing methods for its automation are resource-extensive, making the domain relevant for research. Lack of data is another challenge

which often cannot be resolved by standard industry solutions. To address this issue, we introduce SlimCS1 – a memory-efficient model for instance segmentation of cells in brightfield microimages with supported few-shot adaptation.

Existing approaches to cell segmentation mainly consist of different deep learning models, particularly including convolutional neural networks (CNN) and visual transformer (ViT) based architectures.

CNN-like models utilize the power of convolutional layers, which allows them to extract high-quality descriptive features from raw images. Such architectures have been proven to achieve superb performance on a variety of tasks, while being lightweight. However, they are limited in adapting to new data during transfer learning, especially if the size of a target dataset is very small or its domain differs significantly from the pre-training data.

On the contrary, ViT-based models, inspired by the success of transformer architectures in natural language processing domain, work totally different. Instead of extracting features of different levels using convolutional filters, they process an image as a sequence of small patches. With the power of self-attention mechanism used within the transformer encoder, these models significantly outperform CNN-based solutions, although being computationally heavier [1]. Another advancement brought by ViT architecture was the creation of foundational models, such as Segment-Anything Model (SAM) developed by MetaAI [3]. This large prompt-based segmentation model can perform segmentation of numerous object classes out-of-the-box, even if the model has never seen them before.

In order to determine which architecture type would be best for cell segmentation, we first need to analyze the main challenges of microimage processing. Those include:

– significant discrepancies in basic features of micro- and macro-world objects;

– limited number of data samples, which usually cannot be increased by additional data collection;

– high variability of cell lines.

Obviously, standard instance segmentation models are mostly useless for this scenario. Not only do they require large datasets for training, but also can hardly be adapted to new cell lines without extensive fine-tuning. Therefore, we need a new solution which could perform quick adaptation, using minimal number of training samples, but obtaining satisfactory results. In our opinion, the most successful such architecture is CellSeg1 [5], which we used as a baseline model.

Its structural component completely corresponds to SAM and processes input images following the steps below:

1. A raw input image is fed to the image encoder, which processes it and outputs a vector of image embeddings that describe the image and its objects.

2. Input prompts (point-prompts in our case) for segmentation initiation are passed to the prompt encoder which creates the corresponding prompt embeddings.

3. The image and prompt embeddings are then passed to the mask decoder that creates a segmentation mask of an object which corresponds to the input prompt.

Utilizing rich internal knowledge of SAM obtained during pre-training, and in conjunction with a special low-rank adaptation (LoRA) technique, CellSeg1 achieves outstanding results, while using as few as eight training samples. In the meantime, however, its heavy size makes the model financially and computationally inefficient both for adaptation and for inference. Thus, additional optimization methods are needed to use it in resource-constrained lab environments.

Having analyzed possible optimization strategies for SAM-like architectures, we chose to use the following approaches:

1. Firstly, following the concept of SlimSAM model, the original SAM image encoder was replaced with a more lightweight version, while leaving prompt encoder and mask decoder structure unchanged [4]. This way, we could reduce the size of the model by more than three times, thus also reducing its computational complexity.

2. Secondly, we also applied mixed-precision training and half-precision inference techniques to reduce memory consumption, while ensuring that the computations remain precise enough, unlike stricter 8-bit or 4-but quantization procedures.

As a result, a new model named SlimCS1 was created. It has significantly lower size and computational complexity, while its accuracy remained nearly the same.

Next, a series of experiments was conducted for an in-depth analysis and evaluation of the new model and its comparison with the original CellSeg1. We used LIVECell dataset – the largest dataset of brightfield microimages which includes over 5 000 samples and features eight different cell lines. Examples of each cell line are shown below in figure 1 [2].

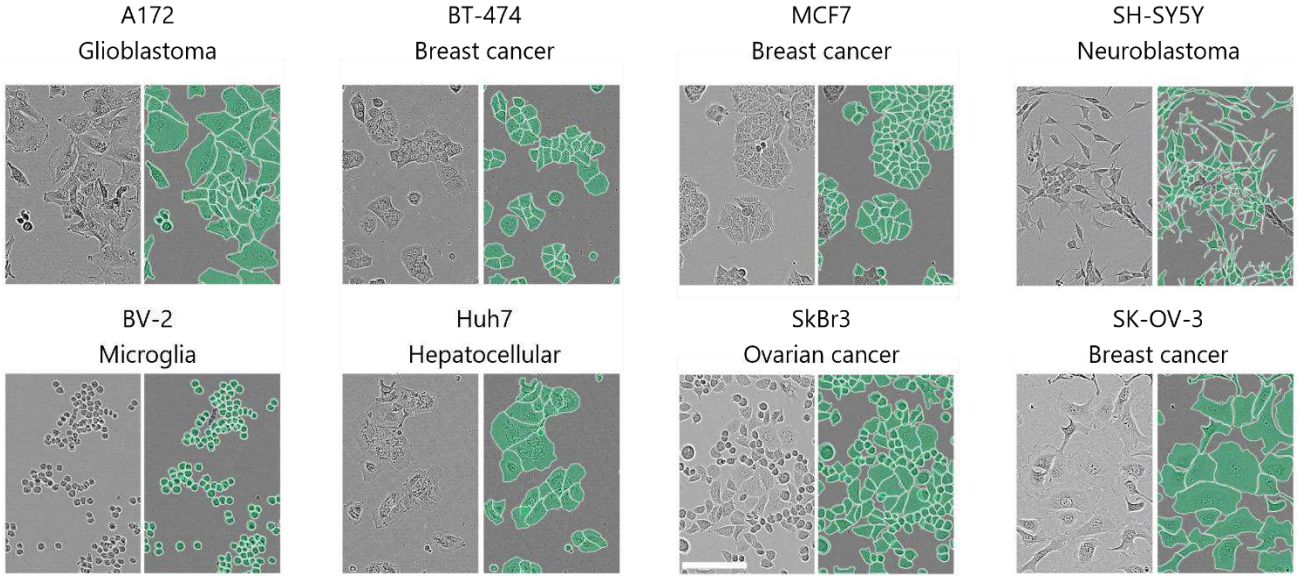


Fig 1. Samples of different cell lines

For evaluation part, we utilized a set of standard computer vision quality metrics, including precision, recall, F1-score, mean intersection-over-union (MIoU), and average recall (AR), along with several computation-based metrics, such as peak RAM usage (PRU) and processing time per sample (PTpS). All the metrics were measured on an entry-level laptop with AMD Ryzen 5 CPU, 16 GB of RAM, and an SSD.

In the experiments, we trained both models using 8, 40, or 3 169 samples, which corresponds to 1, 5 samples for each cell line, or all training samples present in the dataset. As we can see from table 1 below that contains F1-score values measured at all cell lines for both models trained on 8 samples, in most cases there is no significant difference present between SlimCS1 and CellSeg1. Thus, we can assume that SlimCS1 is applicable for a variety of cell lines, being therefore universal.

Table 1

Quality of the models on different cell lines by F1-score

Model	Cell line							
	A172	BT474	BV2	Huh7	MCF7	SHSY5Y	SkBr3	SKOV3
CellSeg1	74.57	50.10	60.27	70.10	39.81	32.11	73.43	79.12
SlimCS1	69.63	49.35	64.01	67.24	39.23	31.42	65.92	73.74

We also report averaged metrics for the models trained on 8 samples in table 2 below. As we can infer from the table, in general both models tend to show approximately the same behavior in terms of quality, while SlimCS1 shows astonishing resource-efficiency, thus proving that our optimization strategy was successful.

Table 2

General quality of the models

	Precision	Recall	F1	MioU	AR	PRU	PTpS
CellSeg 1	76.46	54.46	61.43	47.36	25.04	4.4	16.85
SlimCS1	69.37	53.35	58.74	44.04	21.81	2.4	10.22

In conclusion, this work presented SlimCS1 – a lightweight model for cell segmentation designed to function under resource-constrained and data-limited conditions. To the best of our knowledge, it is the first model which can be successfully adapted to target data processing using just a few training samples and used on edge devices with limited amounts of RAM. Further research will be mainly directed at enhancing model pre-training, as well as additional optimization of model's inference to increase its speed.

List of References and Literature

1. An Image is Worth More Than 16x16 Patches: Exploring Transformers on Individual Pixels / D.-K. Nguyen et al. *ICLR 2025*. 2025. URL: https://arxiv.org/abs/2406.09415 (date of access: 05.10.2025).
2. Edlund C., Jackson T. R., Khalid N. LIVECell – A large-scale dataset for label-free live cell segmentation. *Nature Methods*. 2021. URL: https://www.nature.com/articles/s41592-021-01249-6 (date of access: 05.10.2025)
3. Segment Anything / A. Kirillov et. al. *Meta AI Research, FAIR*. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2304.02643 (date of access: 05.10.2025).
4. SlimSAM: 0.1% Data Makes Segment Anything Slim / Z. Chen et. al. *Preprint*. 2024. URL: https://arxiv.org/abs/2312.05284 (date of access: 05.10.2025)
5. Zhou P., Du B., Xu Y. CellSeg1: Robust Cell Segmentation with One Training Image. *Preprint*. 2025. URL: https://arxiv.org/abs/2412.01410 (date of access: 05.10.2025).

УДК 004.85:004.422.636.3

Білоус Володимир,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Науковий керівник: ***Ленчук Іван****,*
доктор педагогічних наук, кандидат технічних наук, професор,
професор кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

СТРАТЕГІЯ ЄДИНОГО СТЕКУ ДЛЯ ФРОНТЕНД, БЕКЕНД, МОБАЙЛ ТА ДЕСКТОП РОЗРОБКИ ВЛАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОДУКТУ

Сучасний підхід до цифрової освіти включає створення зручних і комплексних рішень, що забезпечують доступ до навчальних матеріалів на різних пристроях та платформах – комп'ютерах, смартфонах та планшетах. Для створення таких універсальних освітніх платформ все частіше використовують стратегію єдиного технологічного стеку, що дозволяє об'єднати frontend, backend, мобільну та десктопну розробку.

Більшість освітніх проектів розвивалися через поєднання різних технологій: одна мова на фронтенді, інша на бекенді, зовсім інші використовуються на мобілних та десктопних застосунках. Результатом є дублювання логіки, повільне додавання нового функціоналу на всі платформи та значні витрати на підтримку. Єдиний стек пропонує альтернативу: ми формуємо одну кодову базу й набір

інструментів на всіх платформах. У фокусі не технології, а здатність розробника швидко перетворювати ідею на стабільний і доступний функціонал на всіх платформах.

Єдиний стек технологій – це підхід, за якого всі частини програмного продукту розробляються на основі однієї мови програмування, середовища виконання (development environment) та сумісних фреймворків. У сучасному світі найпопулярнішим прикладом є JavaScript-екосистема, що покриває розробку веб інтерфесу, клієнтської і серверної логіки, мобільних і десктопних застосунків.

Розглянемо детальніше кожну платформу та технології JavaScript-екосистеми у контексті освітнього застосунку.

Зазвичай веб-платформи є основним методом взаємодії користувача з освітнім застосунком. Через браузер студентам найзручніше переглядати навчальні матеріали, проходити тести та виконувати практичні завдання. Для frontend частини найчастіше використовуютьт JavaScript фреймворки і бібліотеки, такі як React, Vue.js чи Angular. Вони дозволяються створювати динамічні односторінкові застосунки (SPA технологія). Це дозволяє реалізувати зручну навігацію, швидкі переходи між сторінками, що важливо для будь-якого продукту, в тому числі і для освітніх проектів. [2]

Щодо серверної частини освітнього продукту, вона відповідає за зберігання та обробку даних. Наприклад, акаунти користувачів, данні курсів, завдання, результати тестів, журнали активності та багато іншого. У рамках стратегії єдиного стеку backend найчастіше реалізують на Node.js. Для пришвидшення розробки бажано використовувати фреймворки, наприклад, Express, NestJS, Fastify тощо. Це дає змогу використовувати одну і ту ж мову програмування (JavaScript чи TypeScript) як і в web частині проекту. Це ж дозволяє створювати і використовувати спільні бібліотеки бізнес-логіки: наприклад, правила нарахування балів, автоматичні перевірки різних видів тестів і т. д. [2]

У сучасному світі мобільні платформи (Android та iOS) відіграють дуже важливо роль і часто можуть бути зручнішими ніж браузерні версіх продуктів. Єдиний стек технологій дозволяє розробляти мобільні застосунки з використанням таких технологій як React Native, Ionic або Capacitor, які базуються на JavaScript. Це дозволяє писати одну версію коду (single codebase) і запускати його під 3 різні платформи – web, iOS і Android. Всі ці фреймоворки дозволяють використовувати нативні функції телефону, такі як нотифікації, доступ для контактів, галереї і т. д., що є необхідним для розробки мобільної версії освітнього додатку. [7].

Звісно, web і мобільні додатки є основними платформами для використання освітніх продуктів. Але в багатьох сценаріях важлива наявність десктопної версії програми, а саме для викладачів, адміністрації закладу освіти і т. ін. Десктопні застосунки можна легко створювати, базуючись на тій же web версії продукту, використовуючи фреймворки Electron або Tauri. [6]

Переваги єдиного стеку: [9]

1. Єдність технологій і знань команди.

Розробники працюють із однією мовою програмування (JavaScript/TypeScript), що скорочує час навчання, пришвидшує розробку нового функціоналу під всі платформи, дозволяє розробникам легше переходити між проєктами.

2. Швидша розробка та оновлення.

Єдина кодова база (single codebase) та спільна логіка дають змогу швидко випускати нові версії для всіх платформ.

3. Уніфікований користувацький досвід.

Інтерфейс застосунків залишається зручним і знайомим незалежно від пристрою або платформи, з якої користувач зайшов у систему.

4. Зниження витрат.

Один стек (а одже одна мова програмування) дозволяє використовувати одну універсальну команду (fullstack розробники), що дозволяє суттєво зменшити витрати на розробку.

Попри очевидні переваги, стратегія єдиного стеку має і певні обмеження:

1. Продуктивність.

Наприклад, для високонавантажених систем або складних графічних обчислень (наприклад, 3D-симуляцій чи візуалізацій) нативні рішення на Swift, Kotlin чи C++ можуть бути ефективнішими.

2. Залежність від бібліотек.

Розвиток JavaScript-екосистеми надзвичайно стрімкий, через це бібліотеки швидко застарівають і вимагають постійного оновлення. Це може спричинити недоліки та помилки (bug) після оновлення пакетів, збільшує час виправлення цих помилок (bugfix).

3. Складність підтримки великого коду.

Через велику кодову базу та різні сценарії поведінки користувачів під різні платформи, потрібно застосовувати суворі правила типізації (TypeScript) та архітектурні підходи (наприклад, clean architecture). В іншому випадку код може стати хаотичним, складним для розуміння та важко підтримуваним.

Одним із гарних прикладів успішної реалізації єдиного стеку в освіті є Khan Academy. Їх платформа побудована на ReactJs і Node.js.

Інший приклад – Coursera, де frontend реалізовано на React, backend – на Node.js та Scala.

Стратегія єдиного стеку дозволяє створювати доступні, швидкі, адаптивні і економічно ефективні застосунки. При правильному підході до технологічних викликів, стратегія єдиного стеку дозволяє створювати цілісні екосистеми, в яких студенти та викладачі отримують однаково позитивний досвід користування застосунком незалежно від платформи.

Список використаних джерел та літератури

1. Вербіцький І. Розробка SPA-застосунків на MERN-стек. VI Міжнародна студентська науково - технічна конференція "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання". 118 с.

2. Журик І. В. Аналіз ефективності впровадження MERN стеку у розробці веб-застосунків : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 122 – комп'ютерні науки / наук. кер. С. В. Марценко. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2025. 81 с.

3. Рекечинський, Д. О. Система для розробки користувацького інтерфейсу : дипломний проект ... бакалавра : 121 Інженерія програмного забезпечення / Рекечинський Дмитро Олександрович. Київ, 2023. 114 с.

4. Станько , А., & Журик, І. (2025). Еволюція інструментів веб-розробки: mern як наступний крок. Матеріали конференцій МЦНД, (16.05.2025; Миколаїв, Україна), 212–216.

5. Топорець Д. О. Онлайн-платформа для організації колективної діяльності : пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні, спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія / Д. О. Топорець ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2025. 74 с.

6. Харлан А. А. Впровадження компонентно-орієнтованої архітектури для створення додатку управління особистими фінансами з використанням React та Electron : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 121 – інженерія програмного забезпечення / наук. кер. М. Р. Петрик. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2024. 74 с.

7. JavaScript Development for Cross-Platform Mobile and Web Applications. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://makersden.io/blog/js-dev-for-cross-platform-mobile-and-web-apps

8. Kulkarni, Ayush and Jain, Himanshu and Sharma, Vikash, Navigating the E-Learning Platform with MongoDB, Express, React, and Node (March 19, 2024)

9. React Native vs Electron: A Developer's Guide to Cross-Platform App Development [Електронний ресурс] Режим доступу: https://medium.com/@Brilworks/react-native-vs-electron-a-developers-guide-to-cross-platform-app-development-e187889764fd

УДК 004.9:657.37

Божицький Олег,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету Інформаційних технологій та дизайну
Науковий керівник: ***Лур'є Ірина,***
кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук,
Херсонський національний технічний університет,
м. Херсон, Україна

РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ: АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СТРУКТУРНОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ ДАНИХ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

Актуальність. Консолідація фінансової звітності є критично важливим процесом для підприємств з розгалуженою структурою підрозділів. Основною проблемою сучасних організацій є структурна неоднорідність даних від різних підрозділів, що значно ускладнює процес об'єднання інформації та призводить до значних часових витрат. Дослідження показують, що час обробки неоднорідних даних збільшується у 8-18 разів порівняно зі стандартизованими даними, а рівень помилок при ручній обробці може досягати 8 відсотків [1]. Відсутність ефективних автоматизованих засобів обробки різноформатних даних обґрунтовує необхідність розробки спеціалізованих програмних рішень.

Структурна неоднорідність даних включає форматні відмінності (Excel, CSV, текстові файли), структурні відмінності (різний порядок колонок, різна деталізація), семантичні відмінності (різна термінологія) та якісні відмінності (пропуски, помилки, застаріла інформація). Кожен з цих типів неоднорідності створює специфічні виклики для процесу консолідації та вимагає різних підходів до вирішення [2].

Підходи до автоматизації консолідації фінансової звітності:

Аналіз існуючих рішень: Дослідження виявило три основних типи рішень для консолідації фінансової звітності. Перший підхід базується на Microsoft Excel та ручній обробці даних. Цей метод є найпоширенішим завдяки

доступності, однак процес займає 4-8 годин, рівень помилок досягає 8 відсотків, а масштабування практично неможливе [3].

Другий підхід передбачає використання корпоративних ERP-систем (SAP, Oracle, 1C), які забезпечують високий рівень автоматизації при роботі в єдиній інформаційній системі. Недоліками є висока вартість впровадження (від сотень тисяч доларів) та неможливість ефективної роботи з даними від неінтегрованих підрозділів [4].

Третій підхід базується на використанні платформ бізнес-інтелекту (Power BI, Tableau), які надають потужні можливості візуалізації та аналізу. Проте вони вимагають попередньої стандартизації даних і не вирішують проблему структурної неоднорідності [5].

Потенціал нового рішення: Розробка спеціалізованого веб-застосунку дозволить поєднати доступність Excel-підходу, рівень автоматизації ERP-систем та аналітичні можливості платформ бізнес-інтелекту. Ключовою відмінністю має стати здатність системи автоматично розпізнавати та обробляти фінансові дані у різних форматах без необхідності попередньої стандартизації, що дозволить скоротити час консолідації з 4-8 годин до 15-20 хвилин при рівні помилок 1-2 відсотки.

Методи вирішення проблеми структурної неоднорідності:

Інтелектуальне розпізнавання форматів: Використання алгоритмів машинного навчання для автоматичного розпізнавання структури вхідних файлів та ідентифікації ключових фінансових показників незалежно від формату представлення даних [6].

Семантичний аналіз: Створення словника відповідностей фінансових термінів з можливістю автоматичного маппінгу різної термінології до стандартизованих понять згідно з “Міжнародний Стандарт Фінансової Звітності 10” та “Національне Положення(Стандарту)Бухгалтерського Обліку 2” [1].

Автоматизоване елімінування: Розробка алгоритмів для автоматичного виключення внутрішньогрупових операцій (взаємні розрахунки, продажі між підрозділами, дивіденди) відповідно до принципів консолідації.

Етапи реалізації веб-застосунку:

Аналіз вимог: Перш ніж розпочати розробку, необхідно чітко сформулювати функціональні та нефункціональні вимоги до системи. Це включає визначення підтримуваних форматів файлів, методів розпізнавання структури даних, алгоритмів елімінування внутрішньогрупових операцій та вимог до інтерфейсу користувача [2].

Проєктування архітектури: На основі визначених вимог проєктується архітектура системи, яка включає модуль завантаження та парсингу файлів,

модуль розпізнавання структури даних, модуль семантичного аналізу, модуль консолідації та елімінування, модуль формування звітності [3].

Вибір технологій: Після проєктування архітектури обираються конкретні технології реалізації. Для frontend може використовуватися React або Vue.js, для backend – Node.js або Python (Flask/Django), для бази даних - PostgreSQL або MongoDB. Вибір технологій залежить від специфічних вимог проекту та досвіду команди розробників [4].

Реалізація та тестування: Після вибору технологій проводиться безпосередня розробка системи з подальшим тестуванням функціональності, продуктивності та безпеки. Особлива увага приділяється тестуванню роботи з різноформатними вхідними даними та перевірці коректності консолідації [5].

Аналіз результатів: Останнім етапом є аналіз ефективності розробленої системи. Це включає оцінку швидкості обробки даних, точності консолідації, зручності інтерфейсу та загального впливу на процес фінансової звітності. На основі цього аналізу можуть бути внесені корективи для поліпшення системи [6].

Висновки. Дослідження проблеми консолідації фінансової звітності в умовах структурної неоднорідності даних виявило значні обмеження існуючих рішень. Аналіз показав, що Excel-підхід є занадто повільним та схильним до помилок, ERP-системи надто дорогі і не працюють з різноформатними даними, а платформи бізнес-інтелекту вимагають попередньої стандартизації. Розробка спеціалізованого веб-застосунку з можливістю автоматичного розпізнавання та обробки різноформатних даних дозволить значно підвищити ефективність процесу консолідації. Очікувані результаті включають скорочення часу консолідації з 8 годин до 15-20 хвилин та зменшення частки помилок з 8 відсотків до 1-2 відсотків, що матиме значний економічний ефект для підприємств [1, 2].

Список використаних джерел та літератури

1. Пантелєєв В. П. Консолідована фінансова звітність: методологія та організація : монографія / В. П. Пантелєєв, О. В. Замазій. Донецьк : ДонНУ, 2018. 268 с.

2. Міжнародний стандарт фінансової звітності 10 «Консолідована фінансова звітність» URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_065

3. Височан О. С. Проблеми консолідації фінансової звітності в умовах структурної неоднорідності даних / О. С. Височан // Економічний аналіз. 2020. Т. 30, № 2. С. 156–163.

4. Бруханський Р. Ф. Корпоративні інформаційні системи обліку : навч. посіб. / Р. Ф. Бруханський, П. Т. Шуляр. Тернопіль : ТНЕУ, 2018. 246 с.

5. Ferrari A., Russo M. Analyzing Data with Power BI and Power Pivot for Excel. Microsoft Press, 2020. 624 p.

6. Romney M. B., Steinbart P. J. Accounting Information Systems. Pearson, 2021. 768 p.

УДК 37.014.542::004.774

Бондарчук Ілля,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Нежуренко Олександр****,*
кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

АРХІТЕКТУРА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ: ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ

Цифровізація освіти потребує ефективних інструментів для контролю та аналізу навчальних досягнень. Вебдодатки стають основним каналом взаємодії між учасниками освітнього процесу та дають змогу забезпечити прозорість і точність оцінювання. Розробка таких застосунків вимагає точного проєктування архітектури, вибору технологій і забезпечення стійкості системи до навантажень і потенційних загроз.

Під час побудови вебзастосунку використовується архітектурна модель клієнт-сервер, де frontend і backend розділені логічно та фізично. Клієнтська частина розробляється з використанням React, Vue.js або Angular. Ці фреймворки забезпечують швидке оновлення даних на сторінці без повного перезавантаження, реактивність інтерфейсу і легку інтеграцію з візуальними бібліотеками. UI має бути мінімалістичним, інтуїтивним і функціональним. Для підвищення продуктивності та візуалізації навчальних даних використовуються діаграми, фільтри за дисциплінами, датами, викладачами та формами контролю.

Backend має бути стійким і легко масштабованим. Найчастіше використовують Django або Flask на Python, або Express на Node.js. Важливими компонентами серверної частини є: система управління користувачами, оброблення запитів і логіки оцінювання, API-інтерфейси для взаємодії з frontend, а також логування дій користувачів і ведення аудиту. Усі операції мають бути атомарними, з урахуванням можливих помилок транзакцій. Організація шарів

застосунку (контролери, сервіси, репозиторії) покращує читабельність коду і спрощує його підтримку.

Для зберігання даних використовуються PostgreSQL або MySQL, з чіткою схемою нормалізованих таблиць: користувачі, курси, оцінки, звіти, лог-файли. ORM-інструменти (наприклад, SQLAlchemy або Django ORM) забезпечують абстракцію, але запити до БД мають бути оптимізовані вручну за високого навантаження. Для кешування даних часто застосовується Redis. Важливо реалізувати захист від дублювання записів, блокування при паралельних транзакціях і можливість швидкого резервного відновлення.

Користувацькі ролі та розмежування прав доступу реалізуються на рівні API та інтерфейсу. Адміністратор керує всією системою: додає курси, призначає ролі, має доступ до глобальної аналітики. Викладач - до даних студентів за своїми дисциплінами, може виставляти оцінки, коментувати, формувати звіти. Студент бачить тільки власні оцінки та статистику. Кожна дія супроводжується журналюванням, що дає змогу відстежувати зміни та запобігати маніпуляціям із даними.

Захист даних - критично важливий аспект. Усі з'єднання здійснюються по HTTPS, паролі зберігаються в зашифрованому вигляді (bcrypt, Argon2), використовується двофакторна аутентифікація. Токени доступу (JWT) мають термін дії та автоматично оновлюються. Впроваджуються механізми захисту від XSS, CSRF, SQL-ін'єкцій. Доступ до адміністративних функцій можливий тільки з довірених мереж. Регулярні резервні копії зберігаються в зашифрованому вигляді та зберігаються в окремих сховищах.

Адаптивність інтерфейсу реалізується з використанням CSS-фреймворків (Tailwind, Bootstrap) і медіазапитів. Додаток тестується на всіх актуальних браузерах і пристроях. Додатково забезпечується доступність для користувачів з особливими потребами, що включає підтримку екранних дикторів і навігацію з клавіатури. Важливим є і час відгуку: всі основні дії мають виконуватися за менш ніж 200 мілісекунд, для чого впроваджується ледачий рендерінг, асинхронні запити та локальне кешування.

Масштабованість досягається за рахунок контейнеризації (Docker), використання мікросервісної архітектури та балансувальників навантаження (NGINX, HAProxy). Застосунок може бути розгорнуто в хмарі (AWS, GCP) з автоматичним масштабуванням залежно від навантаження. DevOps-інфраструктура передбачає CI/CD-пайплайни, автоматичне тестування і моніторинг продуктивності (Prometheus, Grafana).

Таким чином, архітектура вебдодатка для моніторингу навчальних досягнень має поєднувати в собі стабільність, безпеку, масштабованість і зручність.

Сучасні технології дають змогу реалізувати складну систему, яка ефективно обслуговує студентів, викладачів та адміністрацію, підвищуючи якість освіти та керованість процесів.

Список використаних джерел та літератури

1. Биков В. Ю. Хмарні обчислення у освітньому процесі: монографія. К.: Міленіум, 2018.

2. Гільберг Т. Г., Романюк М. Ю. Основи веб-розробки: навчальний посібник. Львів: ЛНУ, 2020.

3. Завадський І. В. Основи інформаційної безпеки: навчальний посібник. К.: НАУ, 2019.

4. Карташова Л. А. Веб-дизайн та програмування: підручник. К.: Видавничий дім «Слово», 2021.

5. Литвинова С. Г. Цифрові технології в освіті: досвід та перспективи. К.: Педагогічна думка, 2022.

6. Пінчук О. П. Системи управління навчальним процесом: теорія і практика. Харків: ХНУ, 2020.

7. Яцишин А. В. Розробка інформаційних систем: методологія та інструменти. Львів: ЛНТУ, 2019.

УДК 004.94:004.42

Голембовський Вадим,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Нежуренко Олександр,***
кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри комп'ютерних наук та
інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ SCILAB

Сучасний розвиток науки та техніки неможливий без використання комп'ютерних технологій. Одним із ключових напрямів їх застосування є комп'ютерне моделювання, яке дає змогу досліджувати складні фізичні явища та процеси без проведення дорогих і тривалих натурних експериментів. Завдяки зростанню обчислювальної потужності комп'ютерів та вдосконаленню програмних засобів, моделювання стало універсальним інструментом для

наукових досліджень, інженерної практики, освіти та навіть прогнозування поведінки складних систем у природі й техніці.

Моделювання має особливе значення, оскільки дозволяє аналізувати явища, які складно або неможливо відтворити у лабораторних умовах. Наприклад, моделювання руху небесних тіл, поширення хвиль, процесів теплообміну, електромагнітних полів чи квантових ефектів часто є єдиним способом отримати необхідну інформацію з достатньою точністю [3].

Одним із ефективних інструментів для таких завдань є Scilab — вільне програмне середовище для наукових обчислень і моделювання. Scilab забезпечує широкий набір функцій для чисельного аналізу, роботи з матрицями, інтегрування та диференціювання, статистичної обробки даних, а також побудови графіків та візуалізації результатів. Його перевагою є відкритий код, кросплатформеність, велика кількість додаткових модулів (toolboxes) і зручний синтаксис, який дозволяє швидко реалізовувати математичні моделі [1; 2].

Використання Scilab у комп’ютерному моделюванні відкриває широкі можливості для:

✓ дослідження динаміки систем;

✓ вивчення впливу різних параметрів на перебіг процесів;

✓ перевірки гіпотез і прогнозування результатів експериментів;

✓ створення візуальних та анімаційних моделей, що сприяють глибшому розумінню фізичних явищ.

На відміну від комерційних пакетів (MATLAB, Maple тощо), Scilab є безкоштовним, що робить його доступним для студентів, науковців і інженерів у всьому світі. Завдяки цьому він активно використовується в освітньому процесі, зокрема для навчання методам математичного моделювання та чисельного аналізу.

Scilab, як система комп'ютерної математики, призначена для виконання інженерних та наукових обчислень, таких як [1; 2]:

• розв'язання нелінійних рівнянь та систем;

• розв'язання задач лінійної алгебри;

• розв'язання задач оптимізації;

• диференціювання та інтегрування;

• обробка експериментальних даних (інтерполяція та апроксимація, метод найменших квадратів);

• вирішення звичайних диференціальних рівнянь та систем.

Крім того, Scilab надає широкі можливості щодо створення та редагування різних видів графіків та поверхонь. Незважаючи на те, що система Scilab містить достатню кількість вбудованих команд, операторів та функцій, відмінна її риса –

це гнучкість. Користувач може створити будь-яку нову команду або функцію, а потім використовувати її нарівні із вбудованими. До того ж система має досить потужну власну мову програмування високого рівня, що говорить про можливість вирішення нових завдань [1; 2].

В задачах комп'ютерного моделювання фізичних процесів майже завжди доводиться виконувати чисельне диференціювання та інтегрування функцій заданих як аналітично так і таблично.

Основні формули чисельного диференціювання випливають безпосередньо з визначення похідної функції f(x). Але, як відомо, чисельне диференціювання функцій, з визначення похідної, може призвести до більших похибок результатів, своєю чергою, для похідних вищих порядків можливі ще більші похибки. Більш загальний підхід до задачі чисельного диференціювання табличної функції ґрунтується на використанні інтерполяційних поліномів. У Scilab існує чотири вбудовані функції для обчислення похідних: diff(), derivat(), numdiff(), numderivative() [1; 2].

Що стосується обчислення значень певних інтегралів, то в основі більшості наближених методів обчислення лежить розбиття інтервалу інтегрування [a,b] на n елементарних відрізків та заміна на кожному частковому відрізку інтегрування підінтегральної функції f(x) інтерполяційним поліномом певного ступеня або різних типів сплайнами. Точки розбиття a = x0, x1, ... xn = b називаються вузлами інтегрування, а відстані між вузлами hi = xi-xi-1 - кроками інтегрування. Крок інтегрування може бути як незмінним, так і змінним. Наближене значення інтеграла визначається сумою часткових інтегралів від функцій φi(x), взятих у межах від xi-1 до xi: $\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=1}^{n} \int_{x-1}^{x_i} \varphi_i(x)dx$

Перерахуємо деякі методи чисельного інтегрування: метод прямокутників, метод середніх прямокутників, метод трапецій, парабол. У Scilab існує досить багато вбудованих функцій, що реалізують різні методи чисельного інтегрування: inttrap(), integrate(), intg(), intsplin(), intc(), intl(), int2d(), int3d(). Розглянемо завдання, у яких необхідно чисельно продиференціювати чи проінтегрувати задану функцію.

Розглянемо приклад обчислення значення похідної функції f(x)=(x+5)4+2x у точці x=0.5.

Якщо функція задана таблицею своїх значень, то знаходження першого диференціала використовують функцію dy1=diff(y,1), а знаходження n-го диференціала dyn = diff (y, n). Після знаходження диференціалів розраховують похідну за такою формулою:

$$y' = \frac{1}{h}\left(dy1 - \frac{dy2}{2} + \frac{dy3}{3} - \frac{dy4}{4} + \frac{dy5}{5} - \cdots\right)$$

```
function y=f(x)
y=(x+5)^4+2.*x
endfunction
h=0.1
x=0:h:1 // вектор x
y=f(x);
dy1=diff(y,1);
dy2=diff(y,2);
dy3=diff(y,3);
dy4=diff(y,4);
for k=1:8, z(k)=(dy1(k)-dy2(k)/2+dy3(k)/3)/0.1, end
n=find(x==0.5) //індекс точки x=0.5 в векторі x
n =6.
-->z(6) //значення похідної в точці x=0.5
ans = 667.5
```

Розглянемо приклад знаходження першої та другої похідної для наступного полінома: p(s)=s6+5s2-1.

Для обчислення похідних поліномів використовується функція derivat().

```
->s=poly(0,'s');
-->p=s^6+5*s^2-1
p = 2 6
- 1 + 5s + s
-->derivat(p) ans = 5
10s + 6s
-->derivat(ans)
ans = 4
10 + 30s
```

Розглянемо обчислення значення похідної функції декількох змінних f(x1,x2,x3)=sin(x1x2) + exp(x2x3+x1) у точці x1=1, x2=2, x3=3.

Для цього скористаємося функцією numderivative().

```
function y=fun(x)
f1 = sin(x(1)*x(2)) + exp(x(2)*x(3)+x(1))
y = f1;
endfunction
x = [1; 2; 3];
J = numderivative(fun, x)
```

-->J

J = 1095.8009 3289.4833 2193.2663

Розглянемо обчислення значення інтеграла $\int_0^1 (e^{2x} - 1)dx$, використовуючи функції inttrap() – (метод трапецій) та integrate() (у функції реалізовані квадратурні формули Ньютона-Котеса вищих порядків).

```
//способ – метод трапецій:
h=0.001; x=0:h:1;
y=exp(2*x)-1;
int=inttrap(x,y)
int = 2.1945291
//другий спосіб
-->integrate('exp(2*x)-1','x',0,1)
ans = 2.194528
```

Отже, Scilab є зручною та доступною альтернативою комерційним програмним продуктам для розв'язування інженерних, наукових і навчальних задач. Відкритий програмний код, широкий набір вбудованих функцій і підтримка моделювання через пакет Xcos значно розширюють сферу його застосування.

Практичне використання системи продемонструвало її ефективність у проведенні чисельних експериментів, аналізі результатів та візуалізації даних. Завдяки простому синтаксису та зрозумілому інтерфейсу Scilab може бути рекомендований для використання у навчальному процесі, наукових дослідженнях та прикладних інженерних розрахунках.

Таким чином, комп'ютерне моделювання за допомогою системи Scilab є доцільним, ефективним та перспективним напрямом розвитку сучасних методів аналізу і дослідження технічних та природничих процесів.

Список використаних джерел та літератури

1. Baudin M. Optimization with Scilab. Paris : Scilab Enterprises, 2011. 340 p.

2. Gomez C., Gouin M., Luu H. et al. Scilab: Free and Open Source software for numerical computation. Scilab Enterprises, 2012. URL: https://www.scilab.org.

3. Rao S. S. Applied Numerical Methods for Engineers and Scientists. New York : Pearson, 2017. 720 p.

УДК 621.391

Горобець Олександр,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і робототехніки,
Державний університет «Житомирська політехніка»
Горобець Сергій,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДО РОЗПІЗНАВАННЯ

В сучасному світі з'являється все більше сфер, де активно використовуються системи оптичного розпізнавання графічних образів та комп'ютерного зору. Зокрема, в банківській та фінансовій галузях (розпізнавання платіжних документів, чеків, ідентифікаційних даних); у медицині (аналіз медичних знімків, електронні медичні картки); в промисловості, торгівлі та логістиці (контроль якості, зчитування кодів і маркувань); на транспорті та в галузі безпеки (розпізнавання номерних знаків, відеонагляд та спостереження), в освіті та науці (оцифрування книг, рукописів) тощо. Такі системи забезпечують автоматизацію процесів, підвищення точності обробки інформації та зниження витрат робочого часу і людських ресурсів [1; 2]. Проте вхідні зображення часто містять шум, геометричні спотворення, нерівномірне освітлення, низький динамічний діапазон яскравості або певні дефекти, які ускладнюють виділення інформативних ознак і збільшують кількості помилок під час розпізнавання. Це може призвести до значної шкоди – економічних втрат, помилкових діагнозів або спотворення інформації в документах. Саме тому нагальною проблемою є якісна підготовка цифрових зображень до розпізнавання, оскільки вона визначає точність, надійність і стабільність роботи систем оптичного розпізнавання графічних образів та комп'ютерного зору.

Розглянемо найбільш поширені проблеми, які необхідно розв'язувати при підготовці пакету цифрових зображень для розпізнавання. В першому наближенні можна виокремити такі загальні задачі:

– вирівнювання геометричних спотворень;
– забезпечення належної роздільної здатності зображення;
– вирівнювання балансу кольорів, яскравості та контрастності;
– сегментація (бінаризація) зображення.

Для зменшення похибки розпізнавання при організації пакетної обробки графічних файлів необхідно привести нормалізацію зображень. Так, для зменшення впливу геометричних спотворень, спричинених оптичною системою пристроїв фото- та відео фіксації, можна провести цифрову корекцію оптичних деформацій, викликаних недосконалістю системи лінз та діафрагми конкретного пристрою. При наявності тестових знімків можна обчислити матрицю коефіцієнтів корекції для зменшення ефекту віньєтування, дисторсії та хроматичних аберацій.

У випадках, коли зйомка проводилась під різними кутами, виникає потреба у виправленні перспективних викривлень, вирівнюванні горизонту, повороту або зсуву зображення. Складні випадки корекції потребують використання алгоритмів визначення контурів чи фігур за контрольними точками з подальшим випрямленням зображення. У випадках, коли зображення детектуються на криволінійних поверхнях, застосовують моделі поверхонь з подальшим їх розгортанням на площину.

При оцінці якості растрових зображень недостатньо враховувати кількість пікселів по висоті і ширині двовимірного кадру. Наявність артефактів стискання, кольоровий шум фотосенсора, розмиття внаслідок руху об’єкта, бек- чи фронт-фокус, мала глибина різкості – ці фактори можуть суттєво погіршувати якість вихідного зображення. Для зменшення їх впливу використовують спеціалізовані алгоритми, наприклад, підвищення контурної різкості в окремих колірних каналах, медіанний фільтр шуму, групування блоків у тензори тощо.

Нерівномірне освітлення об’єктів зйомки, недостатній динамічний діапазон чутливості сенсорів знімальної апаратури, хаотичний зсув точки білого кольору, нестабільний колірний баланс на знімках також призводять до погіршення якості вихідного матеріалу. Гістограми таких знімків треба попередньо піддавати аналізу і в разі виявлення аномалій, застосовувати методи адаптивного вирівнювання експозиції [3].

В складних випадках комплексного багатофакторного спотворення зображення доцільно використовувати його сегментацію на окремі значущі ділянки з подальшою цифровою обробкою цих ділянок. В деяких випадках, для спрощення подальшого процесу відокремлення об’єкта від фону використовують алгоритми бінаризації зображень на основі обчислення адаптивного локального середнього відхилення.

Потрібно зауважити, що на сьогоднішній день не існує універсальної послідовності дій підготовки зображень до розпізнавання, яка б враховувавала всі умови одержання вихідних зображень, а також всі вимоги до кінцевої інформації, яку потрібно отримати. Для обробки кожної групи зображень,

зазвичай, потрібно підбирати свій алгоритм підготовки зі своїм набором дій, оскільки одні й ті самі математичні перетворення можуть покращувати одні групи зображень і погіршувати інші [4].

Таким чином, підготовка цифрових зображень до розпізнавання є багатокомпонентною задачею, що включає корекцію оптичних, фотометричних і геометричних спотворень. Поєднання класичних методів та сучасних алгоритмів дає найкращі практичні результати. Ключовим є вибір послідовності дій з математичного перетворення, адаптований до типу даних і критеріїв якості кінцевого результату.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на автоматичну адаптацію параметрів попередньої обробки, адаптацію під різні умови зйомки, інтеграцію малих нейромережевих модулів для попереднього визначення типу спотворення та створення колекцій (датасетів) еталонних зображень для порівняльної оцінки якості методів, що застосовуються.

Список використаних джерел та літератури

1. Кромкач В. Роль комп'ютерного зору в сучасному світі: досягнення, виклики та перспективи URL: https://doi.org/10.32782/IT/2024-2-10

2. Ціпковський В. О. Прикладні застосування систем комп'ютерного зору. URL: https://openarchive.nure.ua/handle/document/28606

3. Gonzalez R., Woods R. Digital Image Processing: 4th ed. Pearson, 2017. 1024 p.

4. Lysechko V. P., Sadovnykov B. I., Komar O. M., Zhuchenko O. S. A research of the latest approaches to visual image recognition and classification. URL: https://doi.org/10.15588/1607-3274-2024-1-13

УДК 004.67

Горобець Сергій,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Гнатюк Сергій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

СУЧАСНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ КОМАНДНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ

У сучасному світі швидкі темпи розвитку технологій і цифровізація бізнес-процесів обумовлюють необхідність ефективного управління командною

роботою. Багато організацій впроваджують програмні платформи для управління завданнями, моніторингу продуктивності працівників та оптимізації робочого часу. Однак, попри широкий функціонал, сучасні платформи для управління командною продуктивністю не завжди відповідають усім вимогам користувачів. Основними проблемами є недостатня автоматизація аналізу продуктивності, обмежена адаптивність під специфічні потреби різних команд, а також складнощі з інтеграцією новітніх технологій, таких як штучний інтелект. Це відкриває можливості для вдосконалення існуючих рішень та розробки нових підходів.

Мета статті – проаналізувати існуючі платформи для управління командною продуктивністю, виявити їхні переваги та недоліки, а також визначити потенціал для вдосконалення таких рішень. Особлива увага приділяється впровадженню інновацій, які можуть сприяти підвищенню ефективності роботи команд.

Сучасні платформи для управління командною продуктивністю є незамінним інструментом для оптимізації робочого процесу, оскільки вони мають базовий набір функцій, спрямованих на підвищення ефективності командної роботи, а саме [5]:

– управління завданнями, коли команди можуть створювати завдання, встановлювати пріоритети, розподіляти їх між учасниками та контролювати виконання;

– моніторинг робочого часу, що дозволяє аналізувати, скільки часу витрачається на виконання кожного завдання;

– візуалізація процесів (за допомогою дашбордів, діаграм Ґанта, таймлайнів тощо) для наочного представлення прогресу;

– створення звітів, які дозволяють аналізувати продуктивність команди, виявляти слабкі місця та оптимізувати робочий процес.

Серед найпопулярніших рішень у цій галузі можна виділити JIRA, Trello, Asana та ClickUp [4; 5].

JIRA від Atlassian є одним із найпоширеніших інструментів для управління проєктами, особливо в IT-командах. Вона надає широкий набір функцій для планування, організації та моніторингу завдань, включаючи підтримку Scrum та Kanban. Платформа дозволяє створювати детальні звіти, що допомагають аналізувати ефективність роботи команди. Проте недоліками JIRA є складність у налаштуванні та відносно високий поріг входу для новачків [2].

Trello – це простий і зручний інструмент для організації завдань, побудований на основі канбан дашбордів. Він популярний серед невеликих команд завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу та доступності. Проте Trello

обмежений у функціональності для великих проєктів, що потребують детальної аналітики чи інтеграції з іншими системами [6].

Asana орієнтована на організацію командної роботи в межах середніх та великих проєктів. Вона забезпечує ефективне планування завдань, встановлення дедлайнів та розподіл відповідальності. Однією з ключових переваг Asana є гнучкість налаштувань і підтримка візуалізації прогресу за допомогою таймлайнів. Проте її можливості аналітики є менш розвиненими порівняно з JIRA [1].

ClickUp є відносно новим, але багатофункціональним рішенням, яке поєднує функції управління завданнями, створення нотаток і звітів, а також моніторингу продуктивності. Важливою перевагою ClickUp є модульний підхід, який дозволяє налаштовувати платформу відповідно до потреб команди. Недоліком є складність освоєння для нових користувачів через перевантажений функціонал [3].

В цілому, ефективність платформи для управління командною продуктивністю визначається її здатністю оптимізувати робочий процес, підвищувати продуктивність команди та забезпечувати зручність використання.

Для об’єктивної оцінки таких платформ пропонується враховувати наступні ключові критерії: зручність користування; функціональність та модульність; інтеграція з іншими інструментами; вартість та доступність; аналітичні можливості; адаптивність до різних методологій роботи; надійність та безпека даних. З огляду на зазначені критерії можна визначити перспективні напрями впровадження інновацій у ці платформи.

По-перше, це покращення інтерфейсу та користувацького досвіду, оскільки однією з основних проблем сучасних платформ є складність освоєння та налаштування. Інтерфейс таких рішень, як JIRA, часто сприймається новачками як перевантажений і непрозорий. Для вирішення цієї проблеми можна впровадити інтерактивні навчальні модулі, які інтегруються прямо в платформу, пропонуючи покрокові інструкції щодо налаштування і використання. Крім того, персоналізовані рекомендації на основі поведінки користувачів дозволять адаптувати інтерфейс до їхніх потреб, забезпечуючи інтуїтивність та зручність роботи.

По-друге, розширення можливостей аналітики. Хоча більшість платформ пропонують базові звіти та аналітику, вони часто обмежені у гнучкості та деталізації. Впровадження інструментів для прогнозування ризиків, аналізу залежностей між завданнями та автоматичної оцінки продуктивності команди може значно підвищити ефективність управління проєктами. Наприклад, алгоритми машинного навчання можуть аналізувати історичні дані,

прогнозувати можливі затримки та пропонувати оптимальні шляхи розв'язання проблем.

По-третє, інтеграція з іншими інструментами та платформами, оскільки сучасні команди використовують велику кількість інструментів для комунікації, управління документами, відстеження часу та інших потреб. Розширення можливостей інтеграції з популярними платформами (Slack, Google Workspace, Microsoft Teams, GitHub тощо) дозволить створити єдину екосистему для управління роботою. Це зменшить необхідність переключення між додатками, підвищуючи продуктивність та зручність для користувачів.

Четвертим напрямом є збільшення адаптивності та гнучкості налаштувань. Універсальність платформ є важливою перевагою, але часто супроводжується надмірною складністю налаштувань. Впровадження адаптивних шаблонів робочих процесів, які автоматично підлаштовуються під тип завдання чи проєкту, дозволить спростити налаштування для команд різного розміру та спеціалізації. Крім того, інструменти для персоналізації інтерфейсу, які дозволяють кожному користувачеві налаштувати вигляд платформи відповідно до своїх потреб, підвищать залученість та ефективність.

П'ятим напрямом для вдосконалення є інтеграція інструментів для моніторингу робочого часу та продуктивності. Додавання функціоналу для автоматичного відстеження часу, який співвідноситься із завданнями, допоможе отримати більш точні дані щодо витрат часу. Інноваційним рішенням може стати функція розпізнавання відволікаючих дій (наприклад, перегляд соціальних мереж) із можливістю рекомендацій щодо покращення фокусування.

Наступний напрям – це використання штучного інтелекту (ШІ), що відкриває великі можливості для інновацій. ШІ може автоматизувати рутинні процеси, такі як призначення завдань, створення таймлайнів та управління пріоритетами. Наприклад, інтелектуальні алгоритми можуть аналізувати продуктивність команди та пропонувати оптимальні стратегії для виконання завдань. Впровадження чат-ботів на базі ШІ для комунікації та швидкої допомоги користувачам може суттєво підвищити швидкість вирішення питань.

Ще одним перспективним напрямом удосконалення програмних платформ для управління командною продуктивністю є підвищення рівня їх безпеки та конфіденційності. Захист даних стає все більш важливим, тому додавання багаторівневих систем аутентифікації, шифрування даних та розширених налаштувань прав доступу забезпечить більш високий рівень безпеки, що є критично важливим для компаній із чутливими даними.

Отже, сучасні платформи для управління командною продуктивністю забезпечують широкий набір інструментів для організації завдань і покращення

співпраці. Проте вони мають обмеження, які можуть впливати на ефективність роботи команд. Не зважаючи на це, існує значний потенціал для вдосконалення таких платформ. Інтеграція розглянутих вище інноваційних рішень може суттєво підвищити ефективність роботи команд, адаптивність рішень до специфічних потреб користувачів та зручність у використанні.

Список використаних джерел та літератури

5. Asana. Офіційний сайт. URL: https://asana.com (дата звернення: 20.10.2025).

6. Atlassian. JIRA Software. Офіційний сайт. URL: https://www.atlassian.com/software/jira (дата звернення: 20.10.2025).

7. ClickUp. URL: https://clickup.com (дата звернення: 20.10.2025).

8. Martin, J. Agile Project Management: Best Practices for Team Productivity. New York: Wiley, 2022. 320 с.

9. Smith, R., & Johnson, K. Comparative Analysis of Productivity Platforms: From Trello to JIRA. *IT Solutions Magazine*, 2020. №8(2). С. 78-89.

7. Trello. Офіційний сайт. URL: https://trello.com (дата звернення: 20.10.2025).

УДК 53.01

Дворак Данило,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Севостьянов Євген,***
доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник, професор,
завідувач кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ІОНІВ 13C З ЕНЕРГІЄЮ 93 МеВ НА ЯДРАХ 13C

Ядерні реакції за участю важких іонів мають важливе значення для ядерної фізики, оскільки слугують ключовим інструментом для вивчення будови ядер, особливостей ядерної взаємодії, механізмів утворення й розпаду різних ядер, а також їхніх структурних характеристик. У цій роботі розглядається система математичної та статистичної обробки експериментальних даних, отриманих під час дослідження взаємодії іонів, зокрема зіткнень іонів ^{13}C з енергією $E_{лаб}$ = 93 МеВ з ядрами ^{13}C. Для проведення подібних досліджень необхідні якісні

експериментальні бази даних і розвинені теоретичні моделі ядерних процесів та будови ядер. Більшість ядерних моделей створено на основі параметризації в рамках феноменологічного підходу, де застосовуються варіаційні параметри, що характеризують геометрію та форму ядер, дифузність їхньої поверхні, а також глибину й конфігурацію потенціалів ядерної взаємодії. Більшість моделей ядерної структури побудовано на параметризованій основі феноменологічного підходу, де використовуються варіаційні параметри, що характеризують розміри й форму ядер, дифузність їхньої поверхні та властивості потенціалів ядерної взаємодії, зокрема їхню форму. Коригуючи ці параметри для узгодження теоретичних розрахунків з експериментальними даними, можна з достатньою точністю визначити ключові величини, які описують структуру ядер і характер ядерної взаємодії. Таким чином, для отримання надійних відомостей про ядерну структуру та особливості взаємодії потрібні повні й якісні експериментальні бази даних. Тому розширення таких баз, що охоплюють різноманітні ядерні процеси в широкому діапазоні енергій, і надалі залишається однією з провідних та актуальних задач сучасної ядерної фізики.

Експериментальні дослідження з розсіювання важких іонів на ядрах виконувалися на установці ICARE. Для отримання та подальшої обробки необхідних даних застосовувалася саме ця експериментальна система. Вона призначена для вивчення ядерних реакцій шляхом реєстрації заряджених частинок. Установка розташована в Лабораторії важких іонів (Heavy Ion Laboratory, HIL) Варшавського університету, де працює циклотрон U-200P, здатний генерувати пучки від 10B+2 з максимальною енергією 5,5 MeB/нукл до 40Ar+8 з максимальною енергією 5,0 MeB/нукл. Первісно ICARE була створена у Франції, в Страсбурзі (IReS), але у 2005 році її перевезли до Польщі, і вже з 2007 року установка повноцінно функціонує у Варшаві.

ICARE дає змогу чітко розрізняти декілька типів розсіяння, оскільки вона здатна одночасно реєструвати енергію, заряд та кут вильоту частинок. Завдяки відмінностям в енергетичних спектрах і просторовому розподілі частинок кожен різновид розсіяння формує свій власний характерний «слід», який дослідники можуть детально вивчати.

Статистичний апарат включає низку величин, які дають змогу кількісно описувати властивості даних та робити обґрунтовані висновки, та які часто використовуються в ядерній фізиці. Середня генеральної сукупності відображає теоретичне середнє значення величини для всієї множини можливих спостережень і характеризує типове або очікуване значення параметра в популяції. Середньоквадратичне відхилення описує ступінь розсіювання даних навколо середнього: воно показує, наскільки значення змінюються відносно

центральної тенденції та дозволяє оцінити однорідність або мінливість сукупності. Критерій хі-квадрат використовується для визначення того, наскільки отримані експериментальні дані узгоджуються з теоретично очікуваними значеннями. Він порівнює спостережені та розраховані частоти й показує міру відхилення між ними, що дає можливість оцінити відповідність моделі або перевірити статистичну гіпотезу щодо розподілу чи незалежності величин. Описані вище величини будуть найчастіше зустрічатися в роботі.

У магістерській роботі нові експериментальні дані будуть проаналізовані за допомогою сучасних теоретичних моделей, таких як оптична модель і метод зв'язаних каналів реакцій, у рамках комплексного підходу, що передбачає одночасний аналіз експериментальних результатів для багатьох взаємопов'язаних ядерних процесів з метою узгодження параметрів теорії. Комплексний підхід до дослідження ядерних реакцій довів свою ефективність як метод, що дозволяє з високою достовірністю визначати ключові фізичні характеристики ядерної структури та взаємодії, сприяючи розв'язанню однієї з найважливіших сучасних задач ядерної фізики.

Список використаних джерел та літератури

1. Чернієвський В. К., Русек К., Будзановскі А., Рудчик А. Т., Дворскі Я., Земло Л., Кир'янчук В. М., Клічевскі С., Кощий Є. І., Межевич С. Ю., Мельчарек В., Сквірчиньска І., Сюдак Р., Чех Б. Експериментальна установка для дослідження ядерних реакцій на Варшавському циклотроні U-200P.

2. Kowalczyk M. SMAN: Oprogramovanie zberania danych dla pomiarów wieloparametrycznych w standardze CAMAC. // Universytet Warszawski. Warszawa. 1997.-P.1-32.

3. Poling J. E., Norbeck E., Carlson R. R. Elastic scattering of lithium by 9Be, 10B, 12C, 13C, 16O, and 28Si from 4 to 63 MeV // Phys. Rev. C. 1976.

4. J.R. Teylor. An introduction to error theory. 1985.

5. Alder H. L., Roessler E. B., Introduction to Probability and Statistics, Freeman. 1977.

6. Baird D. C. Experimentation; An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design, Prentice Hall. 1962.

7. Barford N. C., Experimental Measurements; Precision, Error, and Truth, Addison-Wesley. 1967.

УДК 004.421:004.65

Киселевич Володимир,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Федорчук Максим,
здобувач 11-А класу,
Науковий ліцей Житомирського державного університету
імені Івана Франка
Науковий керівник: ***Мельник Анна****,*
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ САМОБАЛАНСУВАЛЬНИХ ДЕРЕВ ПОШУКУ: МОДИФІКОВАНИЙ АЛГОРИТМ БАЛАНСУВАННЯ AVL-ДЕРЕВ

Самобалансувальні дерева пошуку є критичними компонентами сучасних інформаційних систем. За результатами аналізу [1], понад 60% операцій у СУБД припадає на пошук та вставку даних в індексні структури. AVL-дерева забезпечують мінімальну висоту $h \leq 1.44 \log_2(n)$, гарантуючи найшвидший пошук, проте жорстке балансування вимагає до 0.5 ротації на операцію вставки [2], що негативно впливає на продуктивність write-інтенсивних навантажень. Червоно-чорні дерева зменшують кількість ротацій на 40-50%, але збільшують висоту до $2 \log_2(n)$, уповільнюючи пошук.

Актуальною проблемою є розробка методів оптимізації, що зменшують структурні перетворення при збереженні логарифмічних гарантій та мінімальної висоти дерева.

Adelson-Velsky та Landis [3] запропонували класичний алгоритм, що виконує ротацію одразу після виявлення дисбалансу. Knuth [4] показав, що для випадкових послідовностей середня кількість ротацій становить 0.465 на операцію. Guibas та Sedgewick [5] розробили червоно-чорні дерева з меншою кількістю структурних змін (~0.3 на операцію), але більшою висотою. Pfaff [2] експериментально підтвердив, що червоно-чорні дерева часто швидші на 10-20% для змішаних навантажень. Sleator та Tarjan [6] запропонували splay-дерева з адаптивним балансуванням. Недоліки**:** більшість робіт зосереджена на порівнянні різних типів дерев, відсутні дослідження механізмів відкладеного балансування для AVL-дерев.

Мета роботи - розробка та експериментальна апробація модифікованого алгоритму балансування AVL-дерев, що оптимізує кількість ротацій при збереженні асимптотичних гарантій O(log n).

Модифікований алгоритм

Основна ідея: впровадити механізм відкладеного балансування з лічильником "заборгованості" для кожного вузла. Якщо дисбаланс виявлено, але не перевищує поріг THRESHOLD = 3, ротацію відкладається [Рис. 1].

```
Algorithm ModifiedInsert(node, key):
    if node == null:
        return CreateNode(key)

    if key < node.key:
        node.left = ModifiedInsert(node.left, key)
    else:
        node.right = ModifiedInsert(node.right, key)

    node.height = 1 + max(height(node.left), height(node.right))
    balance = height(node.left) - height(node.right)

    // Відкладене балансування
    if abs(balance) == 2:
        node.balanceDebt++
        if node.balanceDebt < THRESHOLD:
            return node

    // Виконання ротацій при досягненні порогу
    if balance > 1 and key < node.left.key:
        return RotateRight(node)
    if balance > 1 and key > node.left.key:
        node.left = RotateLeft(node.left)
        return RotateRight(node)
    if balance < -1 and key > node.right.key:
        return RotateLeft(node)
    if balance < -1 and key < node.right.key:
        node.right = RotateRight(node.right)
        return RotateLeft(node)

    node.balanceDebt = 0
    return node
```

Рис. 1 Програмний код модифікованого алгоритму балансування AVL-дерев

Теоретичне обґрунтування

Лема 1. При THRESHOLD = 3 висота $h \leq 1.52 \log_2(n + 2)$.

Доведення. Мінімальне дерево висоти h задовольняє $N(h) \geq N(h-1) + N(h-4) + 1 \geq F(h+2) - 1$, де F — числа Фібоначчі. Звідки $h \leq 1.52 \log_2(n)$, що лише на 5% більше за класичне AVL.

Теорема 1. Алгоритм зменшує середню кількість ротацій на 15-18% при збереженні O(log n) для всіх операцій.

Доведення. Часова складність O(h) = O(log n) за лемою 1. Для випадкових послідовностей ймовірність серії з ≥2 вставок в одне піддерево ~0.3, очікуване зменшення ротацій ~20%, емпірично підтверджено 15-18%.

Експериментальне дослідження

Методологія: Intel Core i7-12700K, 32GB RAM, Ubuntu 22.04, GCC 11.3.0 (-O3). Типи даних: випадкові, впорядковані, зворотні, з локальністю. Розміри: 10^3-10^6 елементів.

Таб. 1 Час вставки 10^5 елементів (мс) та кількість ротацій

Тип даних	AVL класичне	AVL модиф.	Покращення	Ротації (класичне)	Ротації (модиф.)	Зменшення
Випадкові	287	241	-16.0%	34,258	28,147	-17.8%
Впорядковані	314	251	-20.1%	49,999	41,234	-17.5%
З локальністю	279	234	-16.1%	32,145	26,512	-17.5%

Таб. 2 Порівняння структур (змішане навантаження 10^5 операцій)

Структура	Час (с)	Δ%	Висота	Пам'ять/вузол (байти)
AVL класичне	0.423	-	17.2	36
AVL модиф.	0.347	-18.0%	18.6	40
Червоно-чорне	0.328	-22.5%	21.3	33

Аналіз: Модифікований алгоритм стабільно зменшує ротації на 17.5-17.8%, покращує вставку на 16-20%, сповільнює пошук на 2-5% через збільшення висоти на 8%. Оптимальний для read-heavy навантажень (>70% читання).

Висновки та перспективи подальших досліджень

Розроблено модифікований алгоритм балансування AVL-дерев з механізмом відкладеного балансування. Теоретично доведено збереження висоти $h \leq 1.52 \log_2(n)$ та складності $O(\log n)$. Експериментально підтверджено зменшення ротацій на 17.5-17.8%, покращення вставки на 16-20% при зниженні пошуку на 2-5%. Алгоритм оптимальний для read-heavy навантажень СУБД (співвідношення read/write > 70/30).

Перспективи: адаптивний вибір THRESHOLD на основі аналізу навантаження, паралельна версія для багатопотокових систем, інтеграція в СУБД

та порівняння з B-деревами, застосування ідеї до інших самобалансувальних структур, оптимізація для енергоефективності на мобільних пристроях.

Список використаних джерел та літератури

1. Graefe G. Modern B-Tree Techniques. Foundations and Trends in Databases. 2011. Vol. 3, No. 4. P. 203–402. DOI: 10.1561/1900000028.

2. Pfaff B. Performance Analysis of BSTs in System Software. ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review. 2004. Vol. 32, No. 1. P. 410–411. DOI: 10.1145/1005686.1005742.

3. Adelson-Velsky G. M., Landis E. M. An Algorithm for the Organization of Information. Soviet Mathematics Doklady. 1962. Vol. 3. P. 1259–1263.

4. Knuth D. E. The Art of Computer Programming, Volume 3: Sorting and Searching. 2nd Edition. Boston: Addison-Wesley, 1998. 780 p. ISBN 0-201-89685-0.

5. Guibas L. J., Sedgewick R. A Dichromatic Framework for Balanced Trees. Proceedings of the 19th Annual Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS). 1978. P. 8–21. DOI: 10.1109/SFCS.1978.3.

6. Sleator D. D., Tarjan R. E. Self-Adjusting Binary Search Trees. Journal of the ACM. 1985. Vol. 32, No. 3. P. 652–686. DOI: 10.1145/3828.3835.

УДК 004.8

Корнійчук Сергій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Постова Світлана,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ У СИСТЕМАХ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

Системи класифікації та розпізнавання об'єктів є одним із ключових напрямів розвитку штучного інтелекту. Їх застосування охоплює комп'ютерний зір, медичну діагностику, системи безпеки, автономний транспорт, освітні технології та багато інших сфер.

Традиційні алгоритмічні методи розпізнавання базувалися на ручному виділенні ознак та використанні статистичних класифікаторів. Однак стрімкий розвиток нейронних мереж, особливо методів глибокого навчання, дозволив

автоматизувати процес виділення релевантних ознак та суттєво підвищити точність класифікації.

Як відомо, нейронна мережа – це обчислювальна модель, натхненна структурою біологічної нервової системи. Основним елементом є штучний нейрон, який виконує зважене підсумовування входів і застосовує функцію активації.

Розрізняють такі вили нейронних мереж: багатошаровий персептрон (MLP), згорткові нейронні мережі (CNN), рекурентні нейронні мережі (RNN) та трансформери [3].

Багатошаровий персептрон складається з вхідного, одного або кількох прихованих та вихідного шарів. Навчання здійснюється методом зворотного поширення помилки (backpropagation).

MLP ефективно застосовується для задач табличної класифікації, проте має обмеження при обробці зображень через велику кількість параметрів.

CNN стали основою сучасних систем розпізнавання зображень. Вони використовують:

- згорткові шари для автоматичного виділення ознак;
- шари підвибірки (pooling) для зменшення розмірності;
- повнозв’язні шари для класифікації.

CNN забезпечують інваріантність до зсувів та масштабів і демонструють високу точність у задачах розпізнавання об’єктів (рис. 1).

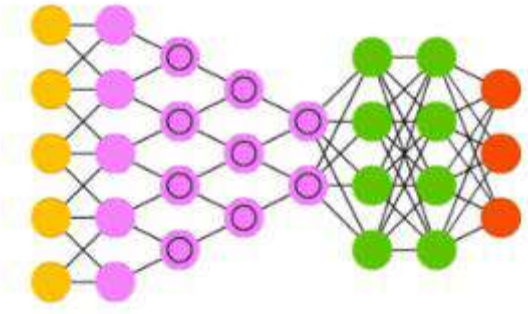


Рис. 1. Схематичне представлення загорткових нейронних мереж

RNN застосовуються для обробки послідовностей (мовлення, текст, відео). Модифікації LSTM та GRU дозволяють враховувати довгострокові залежності.

Архітектура трансформерів базується на механізмі самоуваги (self-attention) і дедалі частіше використовується у задачах комп’ютерного зору (Vision Transformer, DETR). Вони демонструють конкурентні результати порівняно з CNN.

Побудови системи класифікації передбачає підготовку даних, навчання моделі, оцінювання якості [1; 2]. Процес підготовки даних містить такі складові: збір і маркування даних; нормалізація; аугментація (зміна масштабу, поворот,

шум). Якість даних безпосередньо впливає на ефективність моделі. Навчання полягає у мінімізації функції втрат (cross-entropy, MSE тощо) за допомогою оптимізаційних алгоритмів (SGD, Adam). Важливими є: вибір архітектури; запобігання перенавчанню (dropout, регуляризація); використання попередньо навчених моделей (transfer learning). Основними метриками оцінювання якості є: Accuracy; Precision; Recall; F1-score; ROC-AUC. У задачах детекції також застосовують mAP (mean Average Precision).

Перевагами використання нейронних мереж при проектуванні систем класифікації та розпізнавання об'єктів є:

- висока точність;
- автоматичне виділення ознак;
- масштабованість;
- універсальність застосування.

Водночас є ряд обмежень при їх використанні:

- потреба у великих обсягах даних;
- значні обчислювальні ресурси;
- складність інтерпретації результатів (проблема «чорної скриньки»);
- ризик упередженості даних.

Перспективними напрямами використання нейронних мереж у системах детекції є:

- інтеграція нейронних мереж із методами пояснюваного ШІ (Explainable AI);
- розвиток енергоефективних моделей;
- використання федеративного навчання;
- застосування мультимодальних моделей.

Ще однією актуальною проблемою є вибір методів та технологій для реалізації системи розпізнавання дефектів. Для розробки рішення цієї задачі є великий арсенал методів: згорткові нейронні мережі наприклад, ResNet, VGG, об'єктні деткетори такі як YOLO, SDD, моделі для сегментації зображень, наприклад, U-Net або Mask R-CNN, моделі для виявлення аномалій, автоенкодери або GAN тощо.

Також важливою є проблема навчання системи на реальних даних. Необхідно зібрати великий обсяг якісних зображень для тренування нейронної мережі. Це вимагає значних зусиль з боку дослідників та спеціальних служб, а також забезпечення правильного маркування даних для досягнення максимальної точності розпізнавання.

Таким чином, нейронні мережі стали ключовим інструментом побудови сучасних систем класифікації та розпізнавання об'єктів. Використання

глибокого навчання дозволило значно підвищити точність і автоматизувати процес виділення ознак. Попри наявні обмеження, подальший розвиток архітектур і методів оптимізації відкриває широкі перспективи їх застосування у науці, промисловості, освіті та в умовах війни.

Список використаних джерел та літератури

1. Клєщ Д. С., Федорченко В. М. Аналіз підходів до розв'язання задач розпізнавання образів з використанням штучного інтелекту. Control, Navigation and Communication Systems. 2023. No. 1. С. 96-100.

2. Розпізнавання образів. Комп'ютерний практикум / Укладачі: Шаповал Н.В. Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022 50 с. URL: https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/263478/mod_resource/content/1/Shapoval_RO.pdf

3. Терейковський І.А., Бушуєв. Д.А, та Терейковська Л.О. Штучні нейронні мережі: базові положення. Навчальний посібник: Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 123 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/9fee52b6-83fc-4e99-8541-c2767f634c7c/content.

УДК 004.8:519.85

Кузнецова Ілона,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
інституту комп'ютерних наук і інформаційних технологій
Пономарьов Євген,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
інституту комп'ютерних наук і інформаційних технологій
Науковий керівник: ***Сіра Оксана,***
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри Комп'ютерної математики і аналізу даних,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ У ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ГІПЕРПАРАМЕТРІВ ГЛИБОКИХ МОДЕЛЕЙ

Ефективність моделей машинного навчання значною мірою залежить від процесу налаштування їхніх гіперпараметрів. Цей процес, відомий як оптимізація гіперпараметрів (Hyperparameter Optimization, HPO), є складною задачею, оскільки простір пошуку часто є великим та нелінійним [2]. Через це

традиційні методи, як-от пошук по сітці (Grid Search), є обчислювально затратними [1]. Це призвело до того, що останнім часом для досягнення найкращих результатів все більшої популярності набувають метаевристичні підходи, зокрема – еволюційні обчислення, що імітують природні механізми відбору та пристосування. Серед них особливе місце посідають генетичні алгоритми (ГА), які базуються на принципах природної еволюції та дарвінівського відбору. Вони є потужним інструментом пошуку глобального оптимуму у складних багатовимірних та нелінійних просторах рішень. Основна ідея ГА полягає в тому, щоб поступово вдосконалювати набір можливих рішень (популяцію) шляхом ітераційного застосування операторів селекції, кросоверу (схрещування) та мутації. Ці алгоритми дозволяють ефективно досліджувати простір можливих комбінацій, потребуючи менше обчислювальних ресурсів, порівняно з повним перебором або сітковим пошуком.

Для порівняльного аналізу було обрано класичний генетичний алгоритм (ГА) та його більш сучасна модифікація – Biased Random-Key Genetic Algorithm (BRKGA), оскільки вони є популярними представниками еволюційних підходів до оптимізації, широко представлені у цілій низці програмних бібліотек глибокого навчання та дозволяють отримувати швидшу збіжність і, як наслідок, кращу якість моделей.

Класичний генетичний алгоритм (ГА) призначений для розв’язання одноцільових задач оптимізації. Він працює з популяцією потенційних рішень, поступово покращуючи їхню якість через відбір найкращих особин за цільовою метрикою та застосування операторів схрещування і мутації для формування нових поколінь. До його переваг відносять здатність до глобального пошуку, що дозволяє уникати локальних оптимумів у складних задачах, та гнучкість застосування до широкого класу проблем. Однак, серед його недоліків є схильність до передчасної збіжності та значні обчислювальні витрати, особливо при великих розмірах популяції [2].

Дещо інший еволюційний підхід було запропоновано в методі BRKGA. Він кодує рішення у вигляді векторів випадкових чисел та використовує механізм зміщеного схрещування, де перевага надається «елітним» особинам, що сприяє швидкій збіжності до якісних рішень. BRKGA показав свою ефективність у різноманітних задачах комбінаторної оптимізації. Його ключовими перевагами є швидша конвергенція та ефективне збереження найкращих знайдених рішень завдяки елітарній стратегії. Водночас, надмірний вплив елітарних особин часто призводить до втрати різноманітності в популяції та збіжності до локального, а не глобального оптимуму [3].

Для експериментального дослідження було використано відкритий набір

даних «Titanic», що є класичною задачею бінарної класифікації, направленої на прогнозування виживання пасажирів. Початковий обсяг даних становив 891 запис. Було проведено попередню обробку даних, що включала відбір інформативних ознак, кодування категоріальних змінних та заповнення пропущених значень. До фінального набору описових ознак увійшли: пасажирський клас, стать, вік, кількість родичів на борту, вартість квитка та три бінарні ознаки, що відповідають за порт посадки. Таким чином, кожен об'єкт представлений вектором з 9 числових ознак.

В якості моделі-класифікатора використовувалась повнозв’язна нейронна мережа, для якої здійснювався підбір її ключових гіперпараметрів, що включали параметри оптимізатора Adam, кількість шарів, кількість нейронів, функцію активації тощо. Загальна кількість оцінених унікальних конфігурацій для кожного методу була однаковою і становила 500 випробувань (25 поколінь з популяцією по 20 особин). Для оцінки якості знайдених конфігурацій та порівняння ефективності алгоритмів буде використовуватись метрика F1-score, яка є збалансованим показником точності і повноти для задач класифікації.

Проведені експерименти були спрямовані на порівняння ефективності класичного генетичного алгоритму (ГА) та його модифікації BRKGA. Основні результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльні результати роботи алгоритмів

Алгоритм	**F1-score (валідаційна)**	**F1-score (тестова)**
ГА	0.780	0.750
BRKGA	0.745	0.710

З таблиці витікає, що класичний ГА продемонстрував кращі за якістю результати, досягнувши F1-score 0.780 на валідаційній та 0.750 на тестовій вибірках, що є вищим на декілька відсотків за відповідні показники BRKGA.

Більш детальне порівняння динаміки роботи генетичних алгоритмів наведено нижче на рис. 1.

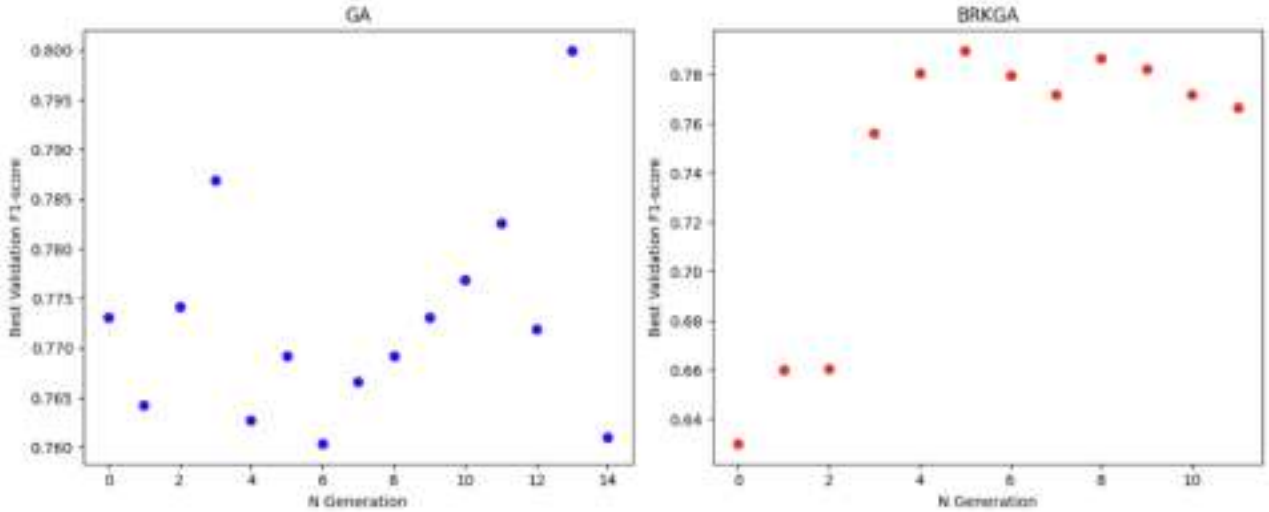


Рис. 1. Демонстрація роботи генетичних алгоритмів

Як видно з графіків, алгоритми демонструють відмінні стратегії пошуку. BRKGA, завдяки своєму «елітарному» механізму, дуже швидко знаходить якісну область рішень і стабілізується на високому рівні вже після кількох перших поколінь. Це є свідченням його потужних експлуатаційних властивостей, спрямованих на швидке вдосконалення перспективних рішень.

Натомість класичний ГА показує більш виражений дослідницький характер: він демонструє більші коливання якості найкращого рішення між поколіннями. Це вказує на те, що він активно перевіряє різноманітні, іноді кардинально нові комбінації гіперпараметрів, не обмежуючись однією областю. Така стратегія дослідження простору дозволила йому в кінцевому підсумку знайти глобально кращу конфігурацію в даному експерименті.

Ці відмінності у поведінці дозволяють сформулювати практичні рекомендації щодо їх застосування. Застосування класичного ГА є доцільним у задачах, де пріоритетом є досягнення максимально можливої якості моделі, навіть ціною більших обчислювальних витрат на тривалішим пошуком. Натомість, BRKGA стає оптимальним вибором в умовах більш обмежених обчислювальних або часових ресурсів. Як показує графік, він дозволяє отримати конкурентоспроможний результат вже за перші 5–6 поколінь, тоді як класичному ГА для досягнення свого піку знадобилося значно більше ітерацій. Це робить BRKGA ефективним інструментом для швидкого пошуку "достатньо гарного" рішення.

У підсумку, проведені експерименти підтверджують, що обидва генетичні алгоритми є дієвими інструментами при налаштуванні глибоких моделей, проте демонструють різний баланс між дослідженням (exploration) та експлуатацією (exploitation). У рамках даного експерименту більш дослідницька природа класичного ГА виявилася перевагою. Це пояснюється специфікою їхньої природи, яка стимулює їх увесь час рухатися у напрямку покращення заданої

цільової метрики. Таким чином, результати дослідження підтверджують, що генетичні алгоритми є дієвим інструментом при налаштуванні глибоких моделей. Однак, їхнім ключовим недоліком є те, що все ще потребується багатократно перезапускати навчання нейромережевої моделі, що у випадку реальних задач часто є недоцільним та навіть неможливим. Саме тому подальші дослідження будуть спрямовані на пошук методів, здатних проводити налаштування гіперпараметрів із залученням меншої кількості навчань моделі.

Список використаних джерел та літератури

1. Bergstra J., Bengio Y. Random search for hyper-parameter optimization. *Journal of Machine Learning Research*. URL: http://www.jmlr.org/papers/volume13/bergstra12a/bergstra12a.pdf (дата звернення: 18.10.2025).

2. Feurer M., Hutter F. Hyperparameter Optimization. *SpringerLink*. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-05318-5_1 (дата звернення: 18.10.2025).

3. Goncalves J. F., Resende M. G. C. Biased random-key genetic algorithms for combinatorial optimization. *Journal of Heuristics*. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10732-010-9143-1 (дата звернення: 18.10.2025).

УДК 004

Кулініч Владислав,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
факультету інформаційних технологій
Науковий керівник: ***Базурін Віталій,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем,
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

ВЕБДОДАТОК ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА КОРЕЛЯЦІЇ ПІРСОНА МІЖ ТИСКОМ ЛЮДИНИ ТА ІНДЕКСОМ МАГНІТНИХ БУР

У сучасному інформаційному суспільстві аналіз даних є невід’ємною складовою розробки програмних систем. Одним із ключових статистичних інструментів, що дозволяє оцінити силу та напрямок взаємозв’язку між змінними, є коефіцієнт кореляції Пірсона. Його застосування дає можливість виявити лінійну залежність між показниками та побудувати ефективні моделі прогнозування.

Метою роботи є розробка вебдодатку, який забезпечує обчислення коефіцієнта кореляції Пірсона між показниками артеріального тиску людини та індексом магнітних бур.

Для досягнення поставленої мети було розроблено односторінковий веб-застосунок. Архітектура проєкту базується на трьох основних веб-технологіях: HTML, CSS та JavaScript, що забезпечує максимальну сумісність та доступність.

Інтерфейс програми складається з двох основних блоків для введення числових даних:

- значень артеріального тиску людини;
- значень індексу магнітних бур за відповідні дні.

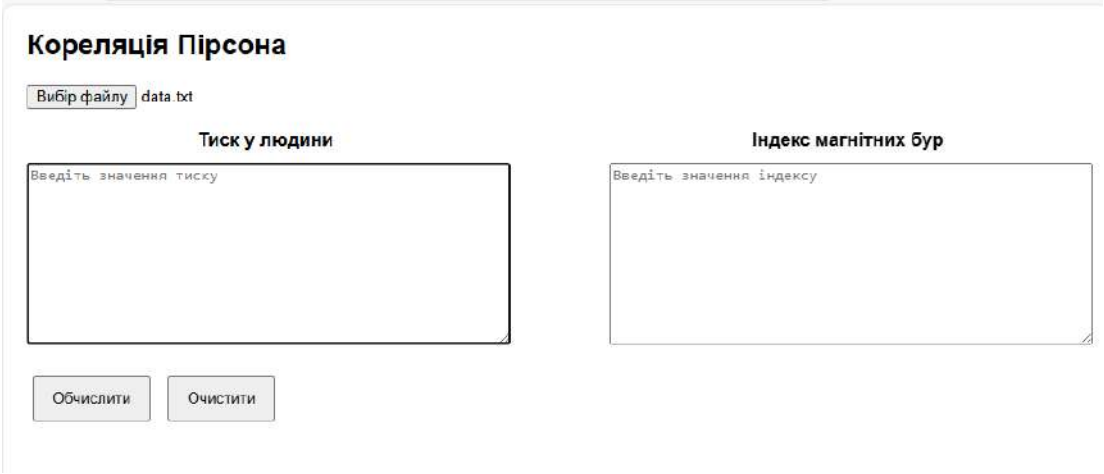


Рис.1 Головний інтерфейс веб-застосунку

Користувач може вводити дані вручну або завантажувати їх із текстового файлу. У файлі перший рядок містить значення тиску, а другий — значення індексу бур. Після завантаження дані автоматично підставляються у відповідні поля введення.

В основі обчислень лежить формула коефіцієнта кореляції Пірсона (r_{xy}):

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Рис.2 Формула коефіцієнта кореляції Пірсона[1]

де

- n— розмір вибірки
- x_i, y_i — окремі точки вибірки з індексом і
- $\underline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ (середнє значення вибірки); й аналогічно для $\underline{y}$.[1]

У JavaScript реалізація функції кореляції виконується за допомогою функції corr(x, y):

```
function corr(x, y) {
  const n = x.length;
  const mx = x.reduce((a, b) => a + b, 0) / n;
  const my = y.reduce((a, b) => a + b, 0) / n;
  let num = 0, dx = 0, dy = 0;
  for (let i = 0; i < n; i++) {
    const xx = x[i] - mx;
    const yy = y[i] - my;
    num += xx * yy;
    dx += xx * xx;
    dy += yy * yy;
  }
  return num / Math.sqrt(dx * dy);
}
```

Рис.3 Фрагмент коду функції corr(x, y)

Функція послідовно обчислює середні значення, суму добутків відхилень та суми квадратів відхилень для кожного масиву.

Користувач натискає кнопку «Обчислити», після чого програма виводить значення коефіцієнта r з точністю до шести знаків після коми.

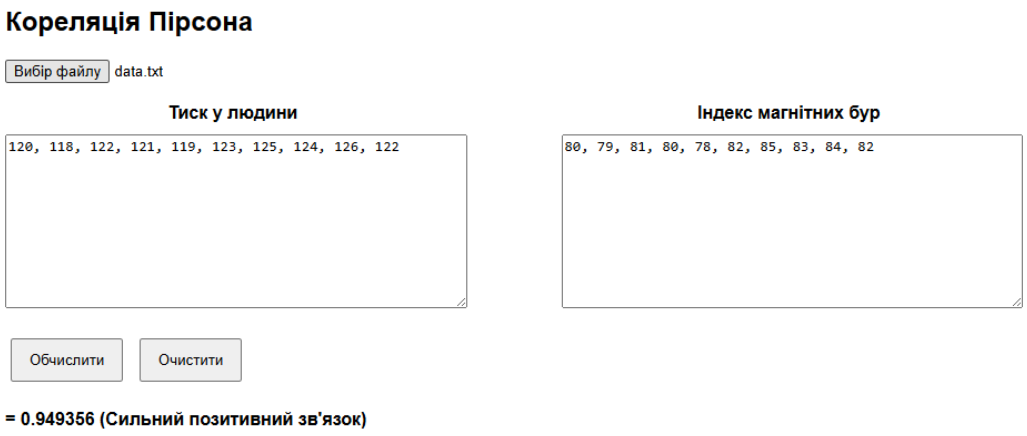


Рис.4 Демонстрація роботи веб-застосунку

Для аналізу результатів, отриманих за допомогою розробленого веб-застосунку, важливо не лише отримати числове значення коефіцієнта кореляції Пірсона, але й надати йому якісну інтерпретацію. В основі самого коефіцієнта лежить порівняння відхилень кожної точки даних від її середнього значення. Позитивна кореляція, що прямує до +1, виникає тоді, коли обидва показники (тиск та індекс магнітних бур) систематично поводяться однаково: якщо один вищий за свій середній рівень, то й інший вищий, і навпаки. Негативна кореляція, що прямує до -1, навпаки, фіксує різнонаправлену поведінку: якщо один показник вищий за середній, то інший стабільно нижчий. Таким чином, знак коефіцієнта вказує на напрямок зв'язку, а його абсолютне значення — на стабільність і силу цього зв'язку.[2] Нижче наведено детальне розшифрування можливих результатів:

- Сильний позитивний зв’язок ($r > 0.7$). Це означає, що зі зростанням індексу магнітних бур (тобто під час сильніших магнітних коливань) артеріальний тиск у людини суттєво підвищується.
- Середній позитивний зв’язок ($0.3 < r \leq 0.7$). У цьому випадку зв’язок є помітним, але не надто сильним.
- Слабкий позитивний зв’язок ($0 < r \leq 0.3$). Такий результат означає, що з підвищенням індексу магнітних бур артеріальний тиск зростає незначно або нерегулярно
- Сильний негативний зв’язок ($r < –0.7$). У цьому випадку спостерігається протилежна залежність: під час підвищення індексу магнітних бур артеріальний тиск знижується.
- Середній негативний зв’язок ($–0.7 < r \leq –0.3$). Це вказує на помітну, але не дуже сильну тенденцію до зниження артеріального тиску при збільшенні індексу магнітних бур.
- Слабкий негативний зв’язок ($–0.3 < r < 0$). Такий результат означає, що під час магнітних бур може спостерігатись легке зниження тиску, однак зв’язок не є статистично значущим.
- Відсутність зв’язку ($r = 0$). Це свідчить про повну незалежність між тиском людини та магнітною активністю. У такому випадку зміни магнітного поля Землі не впливають на показники артеріального тиску.

У результаті виконаної роботи було створено веб-додаток, який дає можливість користувачу аналізувати лінійний зв’язок між двома числовими наборами за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона.

Розроблена система є наочною, зручною для використання й може застосовуватись як навчальний інструмент – для перевірки розрахунків, виконаних студентами.

Подальший розвиток проєкту передбачає додавання побудови графіків, автоматичне збереження результатів у файл і розширення можливостей для порівняння кількох вибірок даних.

Список використаних джерел та літератури

1. Коефіцієнт кореляції Пірсона. Вікіпедія : вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Коефіцієнт_кореляції_Пірсона (дата звернення: 10.10.2025).
2. Коефіцієнт кореляції Пірсона: правила обчислення та інтерпретації. Кореляційне відношення. StudFile.net. URL: https://studfile.net/preview/929021e/page:7/ (дата звернення: 10.10.2025).

УДК 519.87

Ленартович Владислав,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНТЕРАКТИВНИХ ІГРОВИХ СЕРЕДОВИЩАХ НА ОСНОВІ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Відеоігрова індустрія є однією з найдинамічніших галузей сучасності. Створення відеоігор потребує значних ресурсів, а в процесі розробки залучаються сотні фахівців різних напрямів – від комп'ютерних наук та штучного інтелекту до педагогіки й психології. За оцінками, глобальний ринок відеоігор у 2024 році складав близько 298,98 млрд дол. США, і прогнозується зростання до понад 600 млрд дол. до 2030 р [3].

Показник: у США ігрова індустрія у 2024 р. створила близько 101 млрд доларів економічного ефекту і підтримала майже 350 000 робочих місць [2; 5].

Проте створити унікальний ігровий досвід, який принесе мільйонні прибутки – вдається не завжди. Основними причинами є: брак комунікації між фахівцями різних сфер; технологічний прогрес, що випереджає цикл розробки; неможливість повністю передати бачення проєкту кожному члену команди; а також те, що навіть головні геймдизайнери не завжди здатні досконало уявити систему, яку проєктують. Та не можуть передбачити, як у ній поводитимуться реальні гравці. Саме остання з перелічених проблем є дане дослідження буде вирішувати.

Ключовим аспектом інтерактивних ігрових систем є підтримка прийняття рішень – вона дозволяє як гравцям, так і неігровим персонажам ефективно реагувати на зміни в середовищі, моделюючи оптимальні стратегії поведінки [1]. У більшості сучасних ігор рішення базуються на скриптах або евристичних правилах, які часто ігнорують причинно-наслідкові зв'язки, враховуючи лише поточний стан системи. Такий підхід суттєво обмежує варіативність ігрових сценаріїв, ускладнює адекватну реакцію системи на непередбачувані дії гравців і скорочує реіграбельність (можливість перепроходити гру повторно).

У відповідь на ці обмеження, розробники дедалі активніше впроваджують методи штучного інтелекту - глибинне навчання, навчання з підкріпленням (reinforcement learning) та нейронні мережі. Однак попри високий рівень автоматизації, ці методи мають суттєві недоліки: обмежену пояснювальність

результатів, труднощі з логічною узгодженістю дій і низьку адаптивність до ситуацій, що виходять за межі навчальних даних.

Натомість застосування причинно-наслідкового моделювання відкриває нові можливості: така модель дозволяє враховувати передумови подій, виявляти й інтерпретувати причинні зв'язки між подіями, відповідаючи не лише на питання що станеться, але й чому це станеться. Це особливо актуально для ігор з нелінійним проходженням, де логіка причин і наслідків формує унікальний геймплей [4].

Наукові основи причинно-наслідкового моделювання були закладені Джудеєю Пірлом, який запропонував формальний апарат для побудови каузальних графів для аналізу кореляцій між подіями [4]. Його підхід дозволяє не лише визначати, а й встановлювати причини змін у системах, що є чудовим способом для побудови логічно узгодженого віртуального ростору. В свою чергу, Бєлавського та Мєжеєвського, у своїй роботі, розглянули застосування систем підтримки прийняття рішень у відеоіграх, де підкреслили необхідність інтеграції адаптивних моделей, здатних враховувати непередбчувані дії користувача в системі [1]. Ці дослідження створюють чудове наукове підґрунтя для розробки технологій, що буде поєднувати причинно-наслідкове моделювання з інтерактивними механіками відеоігор.

Мета дослідження: дослідити й розробити інформаційну технологію підтримки прийняття рішень в інтерактивних віртуальних середовищах на основі причинно-наслідкових моделей, яка забезпечуватиме адаптивну поведінку гравців і NPC через аналіз причин поточного стану системи.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати існуючі методи підтримки прийняття рішень у відеоіграх.
2. Визначити обмеження поточних підходів (евристики, скрипти, ML, RL).
3. Дослідити підходи причинно-наслідкового моделювання (каузальні графи, байєсівські мережі тощо).
4. Розробити модель прийняття рішень на основі причинно-наслідкових зв'язків.
5. Побудувати інформаційну технологію, що реалізує запропоновану модель.
6. Провести експериментальне моделювання і прототипування для перевірки ефективності нового підходу.
7. Оцінити отримані результати за критеріями адаптивності, узгодженості рішень і продуктивності.

Об'єкт дослідження – процес підтримки прийняття рішень у динамічних інтерактивних ігрових середовищах.

Предмет дослідження – моделі та методи підтримки прийняття рішень на основі причинно-наслідкового моделювання.

Методи дослідження: використано підходи теорії прийняття рішень, причинно-наслідкового моделювання, штучного інтелекту, математичного та імітаційного моделювання інтерактивних систем.

Очікується, що результати дослідження дозволять створити ігрові системи нового покоління, які будуть динамічно змінюватися залежно від виборів гравця, враховувати причини поточних станів і забезпечувати більший рівень занурення, персоналізації та інтелектуальної взаємодії.

Практичне значення полягає у застосуванні розроблених моделей і технологій для побудови адаптивних сценарних систем у комерційних, навчальних і тренувальних іграх, що створюють більш природну взаємодію з гравцем і підвищують якість ігрового досвіду.

Список використаних джерел та літератури

1. Belavskyi, R., Mezheievskyi, A. Decision Support Systems in Computer Games. Foundations of Computing and Decision Sciences, 2018, vol. 43, no. 3, pp. 197–210.

3. Entertainment Software Association (ESA). 2024 Essential Facts About the U.S. Video Game Industry [Electronic resource]. 2024. Available at: https://www.theesa.com

4. Grand View Research. Video Game Market Size, Share and Growth Report, 2030 [Electronic resource]. 2024. Available at: https://www.grandviewresearch.com

5. Pearl, J. Causality: Models, Reasoning, and Inference. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

6. Trade.gov. Media & Entertainment: Video Games Sector [Electronic resource]. 2023. Available at: https://www.trade.gov

УДК 004.056

Лісовик Олександр,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Зіновчук Андрій,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБРЕСУРСУ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ОПИТУВАНЬ

Анотація

У статті представлено результати дослідження, проєктування та розробки вебресурсу, призначеного для аналізу результатів опитувань. Розглянуто теоретичні основи створення вебресурсів, визначено їхні структурні та функціональні відмінності від традиційних вебсайтів. Описано архітектуру системи, що базується на сучасному стеку технологій: Next.js**,** TypeScript**,** Node.js**,** Prisma ORM**,** PostgreSQL та OpenAI API. Представлено UML-діаграму архітектури, схему взаємодії основних модулів системи, а також результати практичної реалізації ресурсу. У роботі акцентовано увагу на питаннях безпеки, масштабованості та зручності користувача.

Ключові слова: вебресурс, аналіз опитувань, Next.js, TypeScript, Prisma, Node.js, модуль аналітики.

Вступ

Сучасний розвиток цифрових технологій зумовлює необхідність створення інтелектуальних систем, здатних обробляти великі обсяги інформації. Одним із таких напрямів є аналіз результатів опитувань, який дозволяє отримати статистичні та семантичні висновки з великої кількості текстових або числових даних. Традиційні методи оброблення анкет потребують значних часових і людських ресурсів, що робить їх неефективними в умовах масових досліджень. Тому актуальним завданням є розробка вебресурсу, який забезпечує автоматизоване збирання, оброблення та аналітику результатів опитувань у зручному інтерфейсі. Метою даної роботи є створення програмного продукту, який реалізує повний цикл аналізу опитувань – від введення даних, до побудови аналітичних звітів із використанням технологій штучного інтелекту.

Опис вебресурсу

1.1. Концепція та структура

Розроблений вебресурс призначений для оброблення результатів опитувань у зручному та автоматизованому вигляді. Основні функціональні модулі системи:

- *Модуль збирання даних:* надає можливість створювати форми опитувань та приймати відповіді користувачів.
- *Модуль оброблення даних:* здійснює попередню перевірку, фільтрацію та збереження результатів у базі даних PostgreSQL**.**
- *Модуль аналітики*: виконує статистичний та семантичний аналіз відповідей із використанням OpenAI API**.**
- *Модуль візуалізації:* генерує графіки, таблиці та текстові звіти.

1.2. Технологічна архітектура

Архітектура ресурсу побудована за принципом *клієнт–сервер,* де фронтенд реалізовано на базі Next.js (React-фреймворк) [1], бекенд — на Node.js із використанням TypeScript [2], а взаємодія з базою даних здійснюється через ORM Prisma [3].

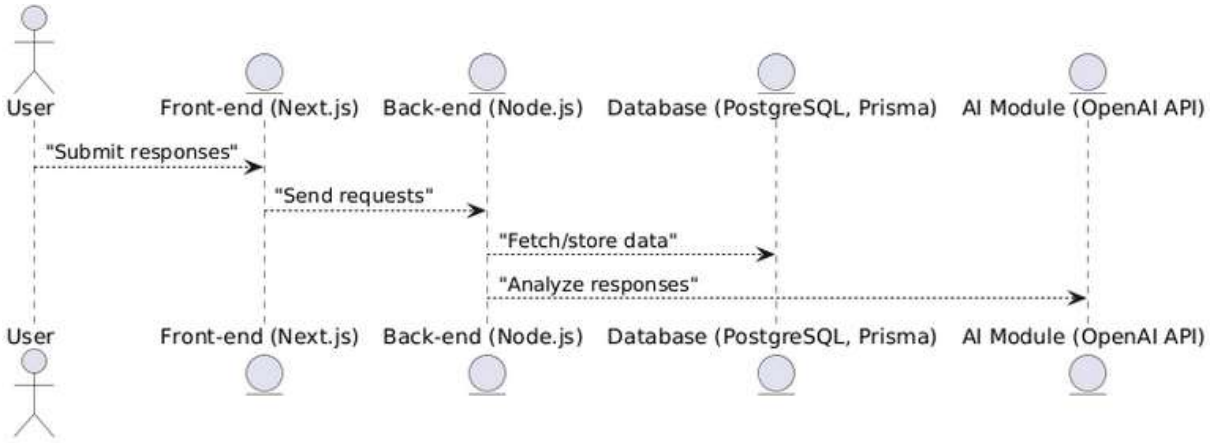


Рис. 1. UML-діаграма архітектури вебресурсу

1.3. Клієнтська частина (Front-end)

Клієнтська частина вебресурсу відповідає за взаємодію користувача з системою. Вона включає в себе все, що користувач бачить і з чим взаємодіє: інтерфейс, структуру вебсторінки, елементи управління, інтерактивність. Клієнтська частина реалізується за допомогою мов веброзробки, таких як HTML, CSS і JavaScript, а також фреймворків, які спрощують і прискорюють розробку.

Технології для Front-end:

- *Next.js* – це популярний фреймворк для React, який дозволяє створювати універсальні (із серверним рендерингом) вебдодатки. Завдяки Next.js можна отримати такі переваги, як швидкість завантаження, оптимізація SEO, автоматичний рендеринг сторінок на сервері перед їх відправкою до браузера.

- *React* – бібліотека для створення інтерфейсів користувача. Вона дозволяє будувати компоненти, які можна повторно використовувати, що робить код чистішим і зрозумілішим.
- *TypeScript* – мова програмування, яка є надбудовою над JavaScript, додаючи статичну типізацію. Використання TypeScript у проєкті підвищує безпеку коду, зменшує кількість помилок, а також робить підтримку проекту зручнішою завдяки чітким типам даних.
- *CSS (Tailwind CSS)* – утилітарна система стилізації, яка дозволяє швидко створювати адаптивні інтерфейси. Завдяки Tailwind CSS можна використовувати вже готові класи для стилізації елементів, що значно пришвидшує процес розробки без шкоди для гнучкості та адаптивності [4].

1.4. Серверна частина (Back-end)

Серверна частина вебресурсу відповідає за обробку запитів від користувачів, виконання бізнес-логіки та роботу з базою даних. Серверна частина забезпечує функціональність сайту, але для користувача вона залишається невидимою. Вона зазвичай містить у собі API, який дозволяє клієнтській частині взаємодіяти з сервером і отримувати дані для відображення.

Технології для Back-end:

- *Node.js* – середовище виконання JavaScript на сервері, яке дозволяє використовувати одну мову програмування (JavaScript) як на клієнтській, так і на серверній частині. Node.js забезпечує високу швидкість виконання і підтримує асинхронне програмування, що робить його ідеальним для розробки масштабованих вебдодатків.
- *Next.js* (також може бути використаний на сервері) – оскільки Next.js підтримує як рендеринг на стороні сервера, так і на клієнті, це дозволяє будувати єдину систему як для фронтенду, так і для бекенду. Це спрощує архітектуру проекту, а також дозволяє знижувати навантаження на клієнтські пристрої, обробляючи частину запитів на сервері.
- *Prisma ORM* – це інструмент для роботи з базами даних, який забезпечує безпечну і зручну взаємодію з реляційними базами даних (наприклад, PostgreSQL). Prisma значно спрощує написання SQL-запитів і дозволяє працювати з базою даних через об'єктно-реляційну мапінг-систему.

1.5. База даних

Основою системи є PostgreSQL, яка містить такі таблиці: Users, Surveys, Responses, AnalysisResults. Для роботи з БД застосовується Prisma ORM, що забезпечує типобезпечний доступ і автоматичну міграцію схем.

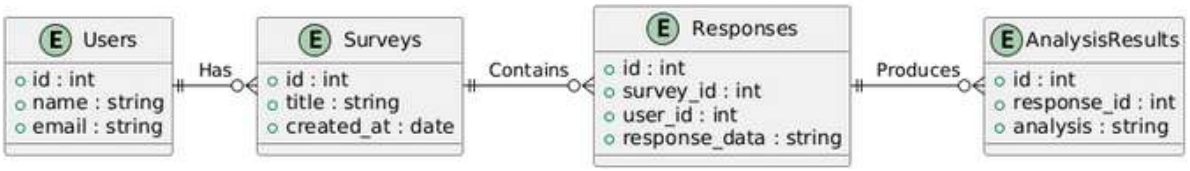


Рисунок 2. ER-діаграма структури бази даних

1.6. Модуль аналітики та штучного інтелекту

Модуль аналітики відіграє ключову роль у вебресурсах, що працюють з великими обсягами даних, зокрема в системах для збору та аналізу результатів опитувань. Модуль аналітики забезпечує обробку отриманих даних, їх аналіз та надання корисних результатів для кінцевих користувачів або адміністраторів ресурсу. Використання штучного інтелекту (ШІ) дозволяє автоматизувати процеси, підвищуючи ефективність і точність аналізу.

Технології для аналітики:

- *OpenAI API* – для обробки текстових відповідей та генерації статистичних або семантичних висновків може бути використано штучний інтелект, зокрема API OpenAI, яке дозволяє працювати з великими текстовими даними, аналізувати їх зміст, шукати патерни та надавати корисні рекомендації або підсумки [5].
- *Python* (як частина бекенду для обробки даних) – для більш глибокого аналізу даних можна використовувати популярні бібліотеки Python для статистичного аналізу, такі як pandas, NumPy, matplotlib та інші для візуалізації.
- *Node.js* (для інтеграції з аналітичними сервісами) – сервер може інтегруватися з зовнішніми аналітичними платформами, які виконують обчислення і зворотно надсилають дані на клієнтську частину.

Принципи роботи:

1. *Обробка текстових відповідей:* Використання ШІ дозволяє обробляти відкриті текстові відповіді респондентів, визначати емоційний тон, категоризувати відповіді, виділяти ключові слова, фрази та навіть проводити класифікацію за заданими параметрами.

2. *Машинне навчання та аналіз даних*: За допомогою алгоритмів машинного навчання можна проводити глибший аналіз зібраних даних, знаходити тренди, робити прогнози та генерувати рекомендації для користувачів або адміністраторів.

3. *Автоматичне генерування звітів*: Модуль аналітики може автоматично генерувати звіти

Результати реалізації

Розроблений вебресурс успішно виконує повний цикл оброблення опитувань. Основні досягнуті результати:

1. Автоматизація процесу збору та аналізу – усі етапи, від створення опитування до отримання звітів, виконуються в межах однієї платформи.

2. Інтеграція штучного інтелекту – модуль OpenAI API забезпечує якісний контент-аналіз текстових відповідей.

3. Гнучкість і масштабованість – застосування Next.js і Vercel дозволяє легко розгортати систему в хмарному середовищі.

4. Зручний інтерфейс – реалізовано інтуїтивну навігацію, динамічні елементи та підтримку темного режиму.

5. Безпека – завдяки ORM Prisma, JWT та HTTPS-з'єднанню забезпечено захист персональних даних користувачів.

Під час тестування система продемонструвала стабільну роботу при одночасному обслуговуванні понад 500 користувачів без втрати продуктивності.

Висновки

Розроблений вебресурс є ефективним інструментом для аналітики результатів опитувань у різних галузях – освіті, маркетингу, соціології. Його основною перевагою є поєднання сучасних вебтехнологій та інтелектуальних алгоритмів оброблення тексту, що забезпечує високу точність і швидкість аналізу. У ході роботи було реалізовано: архітектурну модель клієнт–сервер; модульну структуру з чітким розподілом відповідальностей; систему аналітики з елементами штучного інтелекту. Подальші напрями розвитку проєкту включають: розширення аналітичних можливостей (кластеризація даних, побудова прогнозів); створення API для інтеграції з зовнішніми системами; локалізацію інтерфейсу кількома мовами.

Список використаних джерел та літератури

1. Ch. Bens, N. Schneider**.** *Next.js. From Basics to Advanced. Building Modern Web Applications with Next.js.* New York: DreamTech, 2023. 328 p.

2. I. Kovalenko**.** *Node.js for Developers: Approaches, Tools, and Practical Examples.* San Francisco: O'Reilly Media, 2021. 250 p.

3. M. Hall. *Prisma ORM: Efficient Database Management in Modern Web Applications.* London: Packt Publishing, 2022. 412 p.

4. T. Bender. *Modern Web Applications with Node.js: Principles, Tools, and Solutions.* San Francisco: Apress, 2022. 404 p.

6. E. Sanderson, J. Larson. *OpenAI API: Building Modern AI-Driven Applications.* New York: Manning Publications, 2023. 300 p.

УДК 629.7

Мельничук Ярослав,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Лавренюк Ярослав,***
доктор фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ ТИПУ FPV

Повномасштабна збройна агресія росії проти України кардинально змінила характер ведення сучасних бойових дій, зробивши технологічну перевагу одним із ключових чинників успіху на полі бою. Одним із найбільш ефективних інструментів сучасної війни стали безпілотні літальні апарати (БПЛА), зокрема FPV-дрони, які змінили підходи до ведення бою, розвідки, коригування вогню та логістики. За рахунок відносно низької вартості FPV дрону, а також їх ефективності використання на полі бою, вони стали невід'ємною частиною сучасної війни та продемонстрували ефективність у виконанні бойових завдань навіть за умов обмежених ресурсів.

Водночас висока залежність FPV-дронів від радіоканалу управління, нестабільність зв'язку в умовах активної радіоелектронної боротьби, а також відсутність стандартизованих моделей їхньої роботи ускладнюють планування та прогнозування результатів бойових операцій. Через це підрозділи вимушені покладатися переважно на досвід операторів БПЛА, що обмежує можливості оптимізації технічних рішень та знижує ефективність використання ресурсів.

Моделювання роботи FPV-дронів дозволяє прогнозувати їхню ефективність, виявляти критичні вузли системи та обґрунтовувати технічні й тактичні рішення без ризику для особового складу та техніки.

FPV-дрон, на відміну від звичайних побутових квадрокоптерів, будується навколо ідеї максимальної керованості в реальному часі. Пілот бачить картинку з борту через камеру, а відчуття «присутності» формується за рахунок швидкого зворотного зв'язку між рухами апарата та відображенням на екрані чи у FPV-окулярах.

Щоб забезпечити таку точність і швидкість, у конструкції все підпорядковується трьом речам: жорсткість рами, надійність електроніки та стабільність живлення.

Нижче наведені фото основних елементів FPV, якими є: рама (Frame), мотори (Motor) який на FPV є 4 штуки, польотний контроллер (FC), регулятор обертів (ESC), камера (FPV Camera), відеопередавач (VTX) та антена до нього (Antena), приймач (Receiver) з антеною та батарея (Battery). Окрім того, потрібні пропелери, які забезпечуватимуть підйомну силу дрону

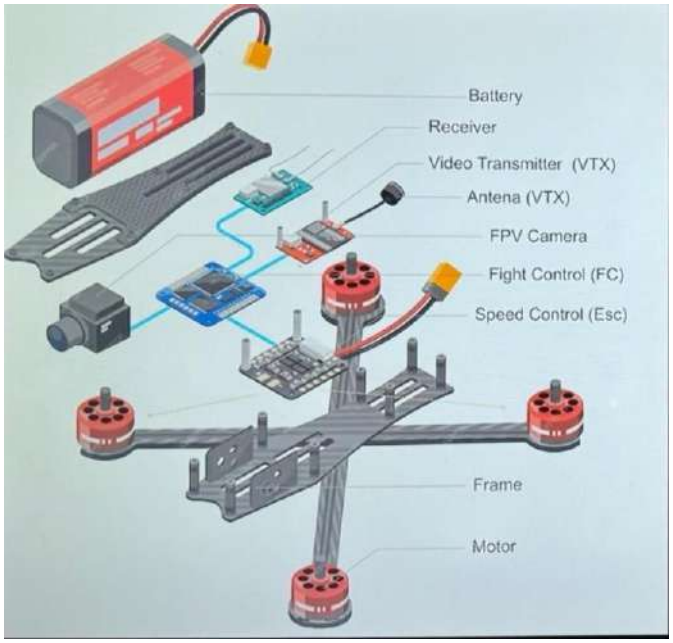


Рис. 1. Будова FPV-дрону

Основою будь-якого FPV є рама. Вона визначає розмір апарата, розташування двигунів, жорсткість конструкції та навіть загальну аеродинаміку. Найчастіше вона виготовляється з карбону – матеріалу, який одночасно легкий і дуже міцний на вигин. Комплект рами складається з внутрішніх комплектуючих. На ринку продаються варіанти, як зібраних рам, так і розібраних для самостійного збирання.

Рами можуть бути різних форм: X-форма – найпопулярніша – забезпечує симетрію і маневреність; H-форма – трохи стабільніша, але менш гнучка на поворотах; V- або Y-подібні – використовуються у великих дронах з підвісами для камер [2]. Для бойових платформ важливо, щоб рама була модульною, що дозволяє швидко замінити частину в полі без складного ремонту.

Правильно сконструйована рама повинна витримувати удари при падінні та не передавати небажані вібрації на камеру й датчики, а найбільш поширим розміром рами є 7” (177.8мм) , в контексті якої і буде розглядатись будова FPV

Наступною важливою складовою FPV-дрону є двигун. Для FPV-дронів стандартом [1] є безколекторні мотори (BLDC). Вони розраховані на великі оберти (більш ніж 43 200 обертів на хвилину) та забезпечують миттєву реакцію на команди пілота.

Кожен безколекторний двигун складається з наступних складових: ротор, статор, обмотки, підшипник, магніти постійної дії. Ротор є обертовою частина двигуна, яка містить постійні магніти, які створюють магнітне поле. При взаємодії з електричним струмом у статорі ротор починає обертатися.

Статор є нерухомою частина. Складається з металевого сердечника (зазвичай шаровані пластини для зменшення втрат) та обмоток. Саме тут утворюється змінне магнітне поле під дією струму. Обмотка, в свою чергу, зроблена з мідних дротів, намотаних на статор. Коли через них проходить електричний струм, вони створюють електромагнітне поле, яке змушує ротор обертатися [3].

Наступними йдуть магніти, які розташовані на роторі. Найчастіше використовуються неодимові магніти через їх високу щільність магнітного потоку. Вони визначають силу взаємодії з полем обмоток і максимальний крутний момент.

Підшипник є останньою складовою, і являє собою механічний елемент, що забезпечує плавне обертання ротора всередині корпуса. Зменшує тертя і знос. Якість підшипників прямо впливає на довговічність і плавність роботи мотора.

“Мозком” дрону є польотний контролер. Це невелика плата з процесором, інерціальними датчиками (гіроскоп, акселерометр), іноді барометром та магнітометром. Контролер збирає дані з датчиків і постійно обчислює положення дрону у просторі. Він формує сигнали для ESC (регулятора обертів), а також виконує додаткові завдання – від стабілізації до ведення телеметрії [2].

Важлива частина налаштувань контролера є PID-регулятори, які визначають, наскільки швидко та різко апарат реагує на рухи “стіків” пульта, це буде розглянуто в наступних розділах

Відеопередавач потрібен для передачі сигналу від камери до окулярів або монітора пілота. Більшість VTX є аналоговими, але для протидії РЕБ все частіше починають використовувати цифрові системи, по типу CaddxFPV Walksnail Avatar HD.

ESC (Electronic Speed Controller) – це електронний модуль, який керує подачею енергії на двигуни та визначає, з якою швидкістю вони обертатимуться. Фактично, ESC є сполучною ланкою між польотним контролером і силовою установкою дрону. Без цього елемента неможливо забезпечити точну реакцію на команди пілота або стабільність під час польоту [3].

У сучасних FPV-дронах використовують безколекторні ESC, які працюють із BLDC-моторами. Їх завдання – перетворювати постійну напругу від акумулятора на послідовність імпульсів, що змінюють напрямок і частоту струму в обмотках двигуна. Саме це дозволяє мотору обертатися плавно й контролювати тягу з високою точністю.

Камера є ключовим елементом FPV-системи, адже саме через неї оператор отримує зображення у реальному часі. Якість відеосигналу безпосередньо впливає на ефективність керування дроном, точність виконання завдань і ситуаційну обізнаність пілота. Для бойових FPV-апаратів цей параметр критичний – навіть невелика затримка або розмиття можуть означати втрату контролю над дроном у динамічних умовах.

FPV-камери відрізняються від звичайних екшен- або кінематографічних камер тим, що вони створені для миттєвої реакції та передачі відео з мінімальною затримкою.

Загалом, FPV камери умовно модна поділити на три групи:

1. Аналогові камери (типові для гоночних і бойових FPV): передають сигнал через відеопередавач (VTX) у форматі PAL/NTSC.

2. Цифрові FPV-камери працюють із цифровими системами передавання відео, забезпечуючи високу роздільність.

3. HD-камери для запису (GoPro, RunCam 5, Insta360 GO): не використовуються для керування, але знімають відео високої якості для аналізу або розвідки. Такі типи камер встановлені на відоми DJI Mavic, які широко розповсюджені на ЛБЗ

Чутливість камери є одною з найважливіших її характеристик, і показує мінімальний рівень освітлення, при якому камера здатна формувати придатне для використання зображення та вимірюється в Люксах (LUX) – кількості світлового потоку на 1 квадратний метр

В основі таких камер використовуються CMOS-сенсори (світлочутливі матриці) нового покоління, які є енергоефективними, легкими й забезпечують добрий баланс між контрастом і швидкістю. У професійних апаратах (наприклад, розвідувальних) можуть застосовуватись CCD-сенсори, які краще працюють при наднизькому освітленні, але дорожчі й важчі.

Найбільш розповюдженими камерами є камери з чутливістю 0.001 LUX типу Starlight, для можливості ведення бойових дій в сутінках та низькому освітленні.

Не менш важливим фактором є кут огляду камери (FOV) – це просторовий кут, який охоплює камера. Він вимірюється у градусах і визначає, скільки простору оператор бачить у кадрі.

Величина FOV залежить від фокусної відстані об’єктива: широкий FOV (140–180°) – створює панорамне зображення, корисне для фристайлу та польотів у складних умовах, коли потрібен широкий огляд; середній FOV (120–140°) – оптимальний для більшості бойових FPV-дронів, забезпечує достатній огляд і дозволяє точніше орієнтуватися при атаках; вузький FOV (<120°) — зручний для прицілювання або стабільних польотів, але зменшує ситуаційну обізнаність.

На бойових FPV-дронах ЗСУ зазвичай встановлюють камери з FOV 120–140°, що дає компроміс між оглядом і точністю наведення. Для систем наведення боєприпасів із ручним управлінням часто використовують саме такий кут, щоб оператор міг швидко оцінити положення цілі відносно горизонту.

Важливими складовими дрону є: приймач та антена, які відповідають за прийом та передачу даних; акумулятор, від ємності та стану заряду якого залежить дальність польоту та повернення дрону базу; пропелер, який потрібен для перетворення обертального руху моторів в підйомну силу.

Отже, безпілотний літальний апарат типу FPV є складною інтегрованою технічною системою, в якій кожен компонент виконує чітко визначену функцію та впливає на загальні льотні характеристики. Основними конструктивними елементами є рама як несуча основа, силова установка (двигуни та регулятори швидкості), польотний контролер як центральний елемент керування, система радіокерування та відеопередачі, а також джерело живлення.

Особливістю FPV-дронів є необхідність забезпечення балансу між вагою, потужністю та автономністю, що безпосередньо впливає на швидкість, маневровість і тривалість польоту. Важливу роль відіграє якість налаштування програмного забезпечення польотного контролера, яке забезпечує стабілізацію та безпеку польоту.

Таким чином, вивчення особливостей будови FPV-безпілотників має значну теоретичну й практичну цінність. Воно сприяє розвитку інженерних компетентностей, розширенню можливостей застосування безпілотних технологій та підвищенню ефективності їх використання в різних сферах діяльності. Перспективами подальших досліджень є оптимізація конструктивних рішень, удосконалення енергоефективності та підвищення надійності систем зв’язку й керування.

Список використаних джерел та літератури

1. Austin R. *Unmanned Aircraft Systems: UAV Design, Development and Deployment*. Chichester : Wiley, 2010. 332 p.

2. Mechtex. Why BLDC Motors Are Used In Drone Technology. https://mechtex.com/blog/why-bldc-motors-are-used-in-drone-technology.

3. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ 6АПАРАТІВ (ДРОНІВ) URL: https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D1%96_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%91%D0%9F%D0%9B%D0%90__ua_dynamics_brochure_.pdf.

УДК 004.77:37.018.43

Мороз Олексій,
здобувач другого(магістерського) рівня вищої освіти
факультету Інформаційних технологій та дизайну
Науковий керівник: ***Вороненко Марія,***
доцент кафедри Інформатики і комп'ютерних наук,
Херсонський національний технічний університет,
м. Херсон, Україна

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ З ІНТЕРАКТИВНИМИ ТЕСТАМИ

Актуальність теми

Якісна підготовка водіїв та регулярна перевірка знань правил дорожнього руху (ПДР) є ключовими факторами безпеки на дорогах. Сучасний ринок освітніх технологій пропонує безліч веб-додатків для тестування ПДР [1,3]. Однак, переважна більшість цих рішень працює за стандартною, неінтелектуальною схемою: вони пропонують фіксований набір питань та констатують фінальний результат у вигляді балів («склав» / «не склав») [1].

Такий підхід не враховує індивідуальні особливості навчання. Користувач не отримує зворотного зв'язку про те, в яких саме розділах ПДР він припускається систематичних помилок. Як наслідок, самостійне навчання стає неефективним, оскільки учень змушений повторювати весь матеріал замість того, щоб сфокусуватися на проблемних темах. Тому розробка системи, що здатна аналізувати помилки та надавати персоналізовані рекомендації, є актуальною науково-практичною задачею.

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження є процес автоматизованої перевірки знань ПДР у веб-середовищі. Предметом дослідження є методи та алгоритми інтелектуального аналізу помилок користувача для персоналізації процесу навчання в інтерактивних тестових системах.

Мета та завдання роботи

Метою роботи є підвищення ефективності самостійного вивчення ПДР шляхом розробки веб-додатку, що імплементує інтелектуальний модуль аналізу помилок та надання персоналізованих рекомендацій.

Для досягнення мети було поставлено завдання:

- проаналізувати існуючі веб-додатки для тестування ПДР та виявити їхні недоліки;
- обґрунтувати вибір методу інтелектуального аналізу помилок на основі категоризації питань;

- спроектувати архітектуру веб-додатку та алгоритм роботи інтелектуального модуля;
- реалізувати програмний продукт засобами HTML, CSS та JavaScript;
- провести тестування функціональності та коректності роботи модуля аналітики.

Суть запропонованої моделі

На відміну від класичних систем тестування, що фіксують лише загальну кількість правильних/неправильних відповідей, у роботі запропоновано модель, що базується на інтелектуальному аналізі помилок. Такий підхід також відомий як діагностика знань [2]. Основою моделі є попередня категоризація всієї бази тестових питань. Кожне питання належить до певної категорії (наприклад: «Попереджувальні знаки», «Проїзд перехресть», «Дорожня розмітка» тощо). Алгоритм роботи інтелектуального модуля виглядає наступним чином:

1. Користувач проходить тестування в інтерактивному режимі.
2. Система фіксує не лише факт помилки, але й *категорію* питання, у якому її було допущено.
3. Після завершення тестування модуль аналітики агрегує зібрані дані та формує вектор помилок за категоріями (наприклад: {«Знаки»: 5 помилок, «Розмітка»: 1 помилка, «Перехрестя»: 0 помилок}).
4. На основі цього вектора система генерує персоналізований звіт.

Наукова новизна та практичне значення

Наукова новизна полягає у вдосконаленні методу перевірки знань ПДР шляхом застосування діагностичної моделі [2]. Система не просто оцінює, а виявляє конкретні прогалини у знаннях користувача.

Практичне значення роботи полягає в тому, що розроблений веб-додаток надає користувачу не просто бал, а чіткий аналіз його «слабких місць» та персоналізовані рекомендації (наприклад: «Ви маєте труднощі з темою 'Попереджувальні знаки'. Рекомендуємо повторити Розділ X ПДР»). Це дозволяє суттєво оптимізувати процес самопідготовки, підвищити ефективність навчання та, як наслідок, покращити загальний рівень знань водіїв.

Висновок

У роботі розв’язано проблему «універсального» підходу в системах тестування ПДР. Запропоновано та реалізовано модель інтелектуального аналізу помилок на основі їх категоризації. Розроблений веб-додаток (реалізований на HTML, CSS, JavaScript) довів свою ефективність у виявленні проблемних тем користувача, що дозволяє зробити процес навчання більш гнучким та персоналізованим.

Список використаних джерел та літератури

1. Alkhasawneh, R., & Al-Marashdeh, I. A Proposed Web-Based System for Driving Rules Education and Testing // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2013. Vol. 4, No. 10. – P. 72-76.

2. Литвин В. В., Оборська О. Ю. Модель персоналізованої системи діагностики знань на основі аналізу помилок // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Інформаційні системи та мережі. 2017. № 867. С. 112–120.

3. Стрибик О. В., Стрибик В. В. Використання веб-технологій для контролю знань студентів в умовах дистанційного навчання // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. 2021. № 2. С. 135-141.

УДК 004.92:004.942

Мосіюк Олександр,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ІНСТРУМЕНТИ ФОТОГРАММЕТРІЇ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ СИСТЕМ

Актуальність. Технології обробки цифрових зображень є одним з напрямів розвитку інструментів штучного інтелекту та комп'ютерного зору і мають яскраво виражений прикладний характер. Важливим наслідком цілеспрямованих пошуків науковців у цій сфері стало створення застосунків для виконання фотограмметрії. Відповідні програмні засоби дозволяють виконувати побудову віртуальних тривимірних моделей об'єктів, карт місцевостей, архітектурних сцен та композицій на основі великої кількості растрових фотографій. Щоб забезпечити повноцінне відтворення у віртуальному просторі геометричних розмірів, текстур та реалізувати якісну деталізацію елементів об'єкту виконують фотографування цілі з різних кутів й відстаней камерами високої роздільної здатності.

В основі технології лежать ряд важливих принципів: перекриття зображень (щоб забезпечити високий рівень точності кожне наступне зображення має перекривати попереднє не менше ніж на 60%); калібрування камери (обов'язкове надання програмі повної інформації про фокусну відстань, спотворення об'єктиву та інші важливі дані необхідні для подальшого обчислення геометричних параметрів); застосування алгоритмів для визначення важливих

точок фокусування; тріангуляція (розрахунок координат кожної визначальної точки на основі трьох і більше зображень).

Сфера застосування програм даного типу є досить різноманітною: ігрова індустрія та кінематограф, картографування, віртуальна й доповнена реальність, медицина (моделювання частин тіла людини для планування операцій або ж для подальшого протезування), реверс-інжиніринг тощо. Особливо велике значення відповідне програмне забезпечення має для сканування місць археологічних досліджень та віртуальної фіксації пам’яток культурної спадщини, що надзвичайно актуально для України, яка постійно зазнає руйнувань від неспровокованої агресії Російської Федерації та її ракетних обстрілів населених пунктів. Саме тому важливим є навести ряд програмних засобів, що дозволяють виконувати процес фотограмметрії об’єктів для їх збереження та подальшого дослідження.

Отже **метою** роботи є огляд наявних на момент написання тез прикладних програм для виконання фотограмметрії.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні програмних інструментів, призначених створювати 3D моделі на основі вище описаної технології, є досить небагато. Залом, їх варто розділити на дві важливі групи: прикладне програмне забезпечення, що безпосередньо встановлюється на комп’ютер та, власне, онлайн-сервіси.

До першого класу варто віднести такі програми як: Agisoft Metashape [2], RealtyScan 2.0 [9], Meshroom [10], 3DF Zephyr [1], Pix4D [7], OpenDroneMap [6], Autodesk ReCap [3]. Серед онлайн сервісів варто відмітити такі: Polycam [8], KIRI Engine [5], Pix4D Cloud [7], Agisoft Cloud [2], Carlson PhotoCapture [4]. При чому ряд виробників відповідного програмного продукту (Agisoft Cloud, Pix4D Cloud і Carlson PhotoCapture) мають можливість надавати послуги хмарних обчислень для виконання побудови тривимірної моделі за набором зображень віддалено.

Переважна більшість рішень, представлених вище, є, до певної міри, універсальними програмними засобами, що мають змогу виконувати побудову 3D представлення як окремого об’єкта так цілої місцевості, з метою її подальшого картографування. Тим не менше важливо вказати на програмні продукти, що орієнтовані на виконання фотограмметрії місцевості та архітектурних рішень за допомогою камер, встановлених на безпілотні літальні апарати. До них варто віднести програму з відкритим кодом OpenDroneMap та Carlson PhotoCapture. Такі програмні засоби можуть бути використані для швидкого створення інтерактивних 3D-карт об'єктів місцевості; збору високоточних тривимірних даних; інтеграція інформації з LiDAR у фотограмметричні проекти тощо. Такі системи вимагають значних

обчислювальних потужностей та детального планування самого процесу фотофіксації місцевості.

Серед представлених продуктів варто виокремити ряд рішень, які поширюються як програми з відкритим кодом. Такими застосунками є: Meshroom, який створений на основі AliceVision framework та OpenDroneMap. Ключовою особливістю цих рішень, крім стандартного функціоналу, є можливість створювати та інтегрувати до зазначених програмних засобів власні доповнення й таким чином адаптувати названі пакети до вирішення конкретного типу завдань.

Також варто акцентувати увагу й на тому, що серед зазначених програм, які створюються компаніями, існує можливість їх вільного використання учнями, студентами та викладачами і науковцями у навчальних цілях й для виконання дослідницьких робіт (RealtyScan 2.0, 3DF Zephyr, Pix4D, Polycam, KIRI Engine). Єдине на чому варто наголосити, що у цьому випадку програми можуть працювати з певними обмеженнями. Найвигідніша пропозиція з усіх розглядуваних програмних продуктів є у розробника RealtyScan 2.0. Застосунок надає майже повний функціонал для всіх некомерційних організацій, студентів, науковців. При цьому забезпечується інтеграція створених об'єктів у таких ігровий рушій як Unreal Engine 5 для подальшого вивчення або розміщення у віртуальному цифровому світі.

Висновки. Підсумовуючи представлений вище матеріал зауважимо на таких важливих моментах. Фотограмметрія є сучасним й перспективним науковим напрямом, який має важливий прикладний аспект. Сфери застосування відповідних технологій надзвичайно різноманітні, проте для українських науковців та громадських діячів, що займаються збереженням історичних, культурних та архітектурних пам’яток в умовах тривалої неспровокованої агресії Російської Федерації проти України, важливим є використання відповідних програмних рішень для цифровізації надбань українського народу для подальшого збереження, у вигляді віртуальної тривимірної копії.

На сьогодні можна виділити декілька загальнодоступних програмних рішень, які, на основі множини фотознімків високої якості, здатні побудувати деталізовану тривимірну модель як об’єкта так відкритої локації для картографування.

Перспективи подальших досліджень слід пов’язувати з докладним аналізом підходів та принципів функціонування вже існуючих рішень та алгоритмів, а також розгляду питань, спрямованих як на удосконалення наявних підходів так і визначення перспективних сфер використання програм для фотограмметрії.

Список використаних джерел та літератури

1. Офіційний сайт 3DF Zephyr. URL: https://www.3dflow.net/3df-zephyr-photogrammetry-software/ (дата звернення: 07.11.2025 р.).

2. Офіційний сайт Agisoft Metashape. URL: https://www.agisoftmetashape.com/ (дата звернення: 07.11.2025 р.).

3. Офіційний сайт Autodesk ReCap. URL: https://www.autodesk.com/products/recap/overview (дата звернення: 07.11.2025 р.).

4. Офіційний сайт Carlson PhotoCapture. URL: https://info.carlsonsw.com/photocapture?utm_term=drone%20mapping%20software&utm_campaign=CPC+Generic+Search+2020&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=4335621297&hsa_cam=10574014687&hsa_grp=103705978559&hsa_ad=467726464512&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-298620311418&hsa_kw=drone%20mapping%20software&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=10574014687&gbraid=0AAAAAC_Eqtq6SZKYgKl1uAyd0EL1kYTsM&gclid=Cj0KCQiAiebIBhDmARIsAE8PGNJg63pPUY7Egfr5W0n0zH5EMjA5AjArfGuDJ-7PydcZ4d2WSGovyWUaApT_EALw_wcB / (дата звернення: 07.11.2025 р.).

5. Офіційний сайт KIRI Engine. URL: https://www.kiriengine.app/ (дата звернення: 07.11.2025 р.).

6. Офіційний сайт OpenDroneMap. URL: https://www.opendronemap.org/ (дата звернення: 07.11.2025 р.).

7. Офіційний сайт Pix4D. URL: https://www.pix4d.com/ (дата звернення: 07.11.2025 р.).

8. Офіційний сайт Polycam. URL: https://poly.cam/ (дата звернення: 07.11.2025 р.).

9. Офіційний сайт RealtyScan. URL: https://www.realityscan.com/en-US (дата звернення: 07.11.2025 р.).

10. Офіційний сайт розробника Meshroom. URL: https://alicevision.org/ (дата звернення: 07.11.2025 р.).

УДК 004.75:37

Москаленко Наталія,
асистент
Топольськов Євгеній,
кандидат технічних наук, доцент,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна

ПЛАТФОРМИ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Створюючи інформаційні системи розробники намагаються досягти максимальної ефективності забезпечення функціональних можливостей системи, мінімізуючи при цьому загальні витрати на розробку та супроводження. Поява потужних мереж, розвиток технологій, пристроїв зберігання даних та архітектури інформаційних систем призвело до появи, розвитку та вдосконалення хмарних технологій[2].

Ідею хмарних обчислень вперше започаткував ще в 1960 році американський учений, Джон Маккарті (John McCarthy). Практично реалізувала цю ідею в 2006 році компанія Amazon, яка презентувала продукт Amazon Web Service (AWS), в якому були використані розподілені обчислення та дослідження в галузі хмарних обчислень для зовнішніх клієнтів. З того часу кількість платформ, що підтримують хмарні технології та кількість клієнтів, які їх використовують, зростає,

Сучасне поняття хмарні технології – це синонім потужності, гнучкості та доволі великих можливостей. Можливостей використання та доступності багатьох різних віддалених ресурсів як єдиного цілого для рішення певної задачі, це відмова від реальних компонент інформаційної системи та заміна їх віртуальними копіями. В певних інформаційних системах можна з успіхом використовувати переваги хмарних технологій: можливість доволі швидко та без зайвих витрат змінювати обсяг необхідних ресурсів, мати доступ до даних без необхідності витрат на встановлення та обслуговування необхідного обладнання.

Для інформаційних систем, які базуються на використанні хмарних технологій, була створена модель інформаційних систем(ICOT), основу якої складає загальновизнана еталонна архітектура хмарних обчислень, розроблена Національним інститутом стандартів і технологій США (NIST Cloud Computing Reference Architecture). Основні компоненти еталонної архітектури(сервісні моделі, ролі користувачів, моделі розгортання, функціональні компоненти та функції) є базою, для розробки хмарних платформ. Існують наступні сервісні моделі:

- SaaS(Software as a Serviceж);
- PaaS(Platform as a Service);
- IaaS(Infrastructure as a Service);
- DaaS(Data as a Service);
- WaaS(Workplace as a Service);
- AaaS(All as a Service);
- FaaS (Function as a Service).

Реалізація моделей в хмарних платформах впливає на їх ефективність та популярність. Моделі хмарного розгортання (загальнодоступна хмара, приватна хмара, гібридна хмара) також враховуються розробниками хмарних платформ. Дослідження німецької компанії Statista, станом на березень 2022 року показали, що 80 відсотків підприємств-респодентів віддають перевагу гібридній хмарі.

В галузі розробки та застосування хмарних платформ лідирує компанія Amazon та її дочірня компанія AWS. Друге місце посідає Microsoft Azure, платформа Google Cloud останнім часом впевнено укріплює свої позиції.

Хмарна платформа Google Cloud Platform (GCP) підтримує сервісно-орієнтовану архітектуру, реалізує ,зокрема, IaaS, PaaS сервісні моделі. Основні хмарні служби Google Cloud:

- обчислювальні (Compute Engine, App Engine);
- зберігання даних (Cloud Storage);
- бази даних (Cloud SQL, Cloud Bigtable);
- аналітика великих даних (BigQuery);
- контейнери (Google Kubernetes Engine);
- штучний інтелект (AI Platform, Vision API).

Платформа Microsoft Azure реалізує, зокрема, наступні серверні служби:

- аналітика та зберігання даних (Azure Synapse Analytics);
- інструменти для розробки та керування програмними проектами (Azure DevOps);
- служба для запуску додатків (Azure Kubernetes Service);
- забезпечення безперевності бізнес-процесів з використанням резервного копіювання та аварійного відновлення (Azure Backup).

Сучасні хмарні платформи забезпечують організацію та роботу з базою даних, що дає можливість гнучкої зміни обсягів ресурсів, підтримку доступу до різних типів баз даних, уникаючи при цьому витрат на обладнання та обслуговування. Наявність платформ, що підтримують технології штучного інтелекту, дозволяє розширити круг задач для їх використання[1].

Вибір платформи хмарних технологій для розробки інформаційних систем суттєво впливає не тільки на ефективність функціонального наповнення, але й

значно дозволяє скоротити терміни розробки та витрати на апаратну реалізацію компонент системи та її супровід.

Список використаних джерел та літератури

1. Г. К. Кожевніков, Т. В. Ящун, Є. В. Громов Хмарні технології Навчально-методичний посібник Харків НТУ «ХПІ» 20231 113 с.

2. Смірнова Т., Поліщук Л, Смірнов О. та інші Дослідження Хмарних технологій як сервісів Кібербезпека: освіта, наука, техніка. Т. 3. № 7, 2020. С. 43–62.

УДК 004.42

Москаленко Наталія,
асистент
Топольськов Євгеній,
кандидат технічних наук,доцент,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA ТА МОВА ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON

Однією з рис сучасного світу є необхідність збору, збереження та ефективної обробки великих об’ємів даних, які можуть бути представлені в різних видах, форматах та об’ємах. При розробці інформаційних систем для багатьох галузей та компаній ці аспекти суттєво впливають як на процес розробки інформаційних систем так і на їх продуктивність. Поєднання досягнень технічних, програмних засобів та новітніх технологій початку третього тисячоліття дає можливість зробити процес розробки інформаційних систем все більш ефективним та досконалим. Необхідність обробки великих об’ємів даних в інформаційних системах призвело до появи нової технології – технології великих даних(Big Data).

Аналітика великих даних включає в себе декілька етапів, зокрема, збір даних, попередню обробку, обробку та безпосередньо їх аналіз, візуалізацію, зберігання та управління даними.

На кожному з цих етапів застосовуються своєрідні технології та засоби і кожен з цих етапів є важливим для роботи з великими даними, а коректне та фахове виконання кожного з них має вплив на роботу з даними наступного етапу та кінцевий результатх[1].

Розширення функціональних можливостей мов програмування, поява нових фреймворків(наприклад Hadoop, Apache Spark) та фреймворків з елементами штучного інтелекту(MapReduce), стрімкий розвиток NoSQL-баз даних та

хмарних технологій – все це можливості та необхідність для роботи з великими даними.

Вагому роль в розвитку можливостей та ефективності обробки великих даних відіграють мови програмування. Найбільш популярною мовою програмування для широкого кола користувачів стала мова PYTHON. Поява мови програмування PYTHON дозволила суттєво розширити діапазон задач та підвищити ефективність їх вирішення, а також збільшити діапазон галузей, де з успіхом можуть бути використані переваги та можливості цієї мови не тільки за рахунок простого синтаксису, але й за рахунок використання досить різнобічних бібліотек та їх можливостей, склад та можливості яких розширюється та вдосконалюється. PYTHON може бути використаний для всіх видів задач аналітики – від збору та підготовки даних до формування складних моделей машинного глибокого навчання для прогнозування та класифікації[2].

Задачі аналітики даних та аналітики великих даних з успіхом вирішуються завдяки таким бібліотекам:

- Pandas – обробка та аналіз табличних даних;
- Numpy – робота з масивами даних;
- SciPy – Розширює можливості NumPy, надаючи додаткові алгоритми для оптимізації, лінійної алгебри, інтегрування та статистики;
- Matplolib та Seaborn – візуалізація даних;

Мова PYTHON має в своєму складі фреймворки для роботи з великими даними та паралельних обчислень:

- Dask–дозволяє виконувати паралельні обчислення для великих даних, яким недостатньо пам'яті машини, створюючи паралельні версії об'єктів Pandas, NumPy та інших бібліотек;
- Apache Spark (PySpark) – фреймворк дозволяє виконувати розподілену обробку великих даних, який підтримує програмування на Python через бібліотеку PySpark;
- Apache Flink – дозволяє обробляти великі дані та створювати розподілені системи.

Фреймворки PYTHON для машинного навчання та аналітики:

- Scikit-learn – фреймворк для машинного навчання, що надає велику колекцію алгоритмів для класифікації, регресії, кластеризації та зменшення розмірності даних;
- TensorFlow та PyTorch – комплексні фреймворки для створення та навчання моделей для великих даних на основіглибоких нейронних мереж;

● Dash – фреймворк для створення інтерактивних аналітичних веб-додатків, побудований на основі Flask, React та Plotly, що дозволяє візуалізувати та аналізувати дані.

Інструменти для побудови конвеєрів обробки даних:

● Apache Airflow – фреймворк для створення, планування та моніторингу складних конвеєрів обробки даних (ETL/ELT).

Використання можливостей технології Big Data дозволяє ефективно вирішувати великий клас задач, підвищити якість розробки та скоротити як терміни, так і витрати на розробку інформаційних систем.

Список використаних джерел та літератури

1. Вишня В. Б. та інші. Інформаційні системи і технології. Підручник. Дніпро. 2021. 280с. ISBN 978-617-8032-33-3

2. Д.В. Ланде, І.Ю. Субач, А.Я. Гладун Оброблення надвеликих масивів даних (BIG DATA) Навчальний посібник Київ ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2021 168 с. . [Електронний ресурс]. Режим доступу:
http://dwl.kiev.ua/art/bigdata/BigDataMethEng.pdf

УДК 517.977

Нагорний Андрій,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Сарана Олександр,***
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ОБ'ЄМУ МНОГОГРАННИКІВ ВІДНОСНО ЙОГО ПЕРИМЕТРУ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ресурсоефективності в інженерній справі, будівництві та логістиці, зокрема при проєктуванні контейнерів та пакувальних матеріалів [3, 4].

Економічна сутність проблеми зводиться до оптимізації геометричних параметрів: досягнення максимального об'єму при обмежених ресурсних витратах або, навпаки, мінімізації матеріальних витрат при заданому обсязі.

Представлена робота використовує інструментарій математичного аналізу [1, 5] для точного визначення геометричних параметрів правильних $n-$кутних призм та пірамід, що забезпечують максимальну ефективність.

Результати дослідження мають прямий вплив на зниження собівартості та підвищення енергоефективності інженерних конструкцій.

У контексті об'ємного моделювання многогранників, практичний інтерес становлять дві основні ізоперіметричні проблеми:

- Знаходження форми многогранника, що гарантує максимальний об'єм при фіксованій довжині всіх його ребер.
- Знаходження форми многогранника, що гарантує максимальний об'єм при фіксованій площі його поверхні.

Дане дослідження фокусується на розв'язанні першого питання для деяких типів многогранників. Друга проблема була висвітлена у роботах [3, 5].

Оскільки відношення об'ємів подібних многогранників дорівнює кубу відношення їх периметрів, то для подібних многогранників відношення $\frac{V}{p^3}$ є сталим.

Це дозволяє звести дослідження першого питання для правильних многогранників до дослідження функцій однієї змінної

Основні результати дослідження

Теорема 1. Серед правильних $n-$кутних призм (n – фіксоване) даного периметру найбільший об'єм має призма, висота якої дорівнює стороні її основи.

Доведення. Виразимо відношення об'єму правильної n-кутної призми до кубу її периметра через відношення її висоти h та сторони a її основи. Позначимо це відношення $\frac{h}{a} := x$. Периметр призми $P = 2na + nh$, площа її основи $S = \frac{na^2}{4} ctg\frac{\pi}{n}$. Тоді об'єм призми $V = \frac{n}{4} ctg\frac{\pi}{n} a^2 h,$ а відношення $\frac{V}{p^3} = \frac{\frac{n}{4} ctg\frac{\pi}{n} a^2\, h}{n^3(2a+h)^3} = \frac{ctg\frac{\pi}{n}}{4n^2} \cdot \frac{a^2 h}{(2a+h)^3}.$

Позначимо $\frac{ctg\frac{\pi}{n}}{4n^2} =$ A, тоді

$$\frac{V}{p^3} = A \cdot \frac{a^2 xa}{(2a+xa)^3} = A \cdot \frac{x}{(2+x)^3} := f(x).$$

Знаходимо, що $f'(x) = A \cdot \frac{2-2x}{(x+2)^4} = 0$ при $x = 1$. Неважко переконатись у тому, що $x = 1$ – точка максимуму функції $f(x)$.

Отже, серед правильних n – кутних призм даного периметру найбільший об'єм має призма, висота якої дорівнює стороні її основи $h = a$. Теорема доведена.

Теорема 2. Серед правильних n – кутних призм даного периметру найбільший об'єм має правильна трикутна призма, висота якої дорівнює стороні основи

Доведення. Дослідимо як змінюється частка $\frac{V}{p^3}$ для правильної призми при збільшенні *n.* При кожному $n \geq 3$ її найбільше значення дорівнює

$$\frac{V}{p^3} = \frac{ctg\frac{\pi}{n}}{4n^2} \cdot \frac{a^3}{(3a)^3} = \frac{ctg\frac{\pi}{n}}{108n^2} := F(n).$$

Знайдемо натуральне $n \geq 3$, при якому це відношення найбільше. Позначимо $\frac{\pi}{n} := x$, тоді $\frac{V}{p^3} = \frac{x^2\, ctgx}{108\,\pi^2}$. Розглянемо функцію $f(x) = x^2\, ctgx$ при $x \in (0; \frac{\pi}{3}]$.

Її похідна має вигляд:

$$f'(x) = 2x\, ctgx - \frac{x^2}{x} = \frac{x(sinsin\, 2x - x)}{x}.$$

Знак цього виразу співпадає зі знаком функції $g(x) = sin\, sin\, 2x\, - x$, яка зростає на проміжку$(0; \frac{\pi}{6}]$ та спадає на проміжку $\left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right]$, приймає додатні значення проміжку$(0;\, x_0)$ та від'ємні значення на проміжку $(x_0; \frac{\pi}{3}]$, причому $x_0 \in \left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}\right)$ (це випливає з теореми Больцано-Коші, оскільки $g\left(\frac{\pi}{4}\right) > 0$ та $g\left(\frac{\pi}{3}\right) < 0$). Тому функція $f(x)$ зростає на проміжку$(0; x_0]$ та спадає на проміжку $\left[x_0; \frac{\pi}{3}\right]$. З врахуванням того, що $x = \frac{\pi}{n}$, отримуємо, що $\frac{V}{p^3}$ досягається або при $n = 4$, або при $n = 3$. Порівнявши значення $F(3) = \frac{\sqrt{3}}{2916}$ та $F(4) = \frac{1}{1728}$, маємо $F(3) > F(4)$. Це означає, що серед правильних n– кутних призм даного периметру найбільший об'єм має правильна трикутна призма, при умові $h = a$.

Зауваження: поведінка функцій $g(x)$ та $f(x)$ перевірена методами інформаційних технологій [2].

Теорема 3. Серед правильних n −кутних пірамід (n – фіксоване) даного периметру найбільший об'єм має піраміда, у якої відношення бічного ребра до сторони її основи дорівнює $\frac{1+\sqrt{1+\frac{6}{\frac{\pi}{n}}}}{4}$.

Доведення. Виразимо відношення об'єму правильної n-кутної піраміди до кубу її периметра через відношення її бічного ребра l та сторони a її основи. Позначимо це відношення $\frac{l}{a} := x$. Периметр піраміди $P = na + nl$, площа її основи $S = \frac{na^2}{4} ctg\frac{\pi}{n}$, висота піраміди $h = \sqrt{l^2 - \frac{a^2}{4\frac{\pi}{n}}}$. Тоді об'єм піраміди

$$V = \frac{n}{12} ctg\frac{\pi}{n} \cdot a^2 \cdot \sqrt{l^2 - \frac{a^2}{4\frac{\pi}{n}}},$$

а відношення

$$\frac{V}{p^3}=\frac{\frac{n}{12}ctg\frac{\pi}{n}\cdot a^2\cdot\sqrt{l^2-\frac{a^2}{4\frac{\pi}{n}}}}{n^3(a+l)^3}=\frac{ctg\frac{\pi}{n}}{12n^2}\cdot\frac{a^2\cdot\sqrt{l^2-\frac{a^2}{4\frac{\pi}{n}}}}{(a+l)^3}.$$

Позначимо $\frac{ctg\frac{\pi}{n}}{12n^2}=B$, тоді

$$\frac{V}{p^3}=B\cdot\frac{a^2\cdot\sqrt{a^2x^2-\frac{a^2}{4\frac{\pi}{n}}}}{(a+xa)^3}=B\cdot\frac{\sqrt{x^2-\frac{1}{4\frac{\pi}{n}}}}{(1+x)^3}:=f(x).$$

Знаходимо, що $f'(x)=B\cdot\frac{-2x^2+x+\frac{3}{4\frac{\pi}{n}}}{(x+1)^4\sqrt{x^2-\frac{1}{4\frac{\pi}{n}}}}=0$ при $x=\frac{1+\sqrt{1+\frac{6}{\frac{\pi}{n}}}}{4}$. Неважко переконатись у тому, що $x=\frac{1+\sqrt{1+\frac{6}{\frac{\pi}{n}}}}{4}$ – точка максимуму функції $f(x)$.

Отже, серед правильних n–кутних пірамід даного периметру найбільший об’єм має піраміда, у якої відношення бічного ребра до сторони її основи дорівнює $\frac{1+\sqrt{1+\frac{6}{\frac{\pi}{n}}}}{4}$. Теорема доведена.

Зауваження: зокрема, серед правильних трикутних пірамід даного периметру найбільший об’єм має піраміда, у якої бічне ребро дорівнює стороні її основи; серед правильних чотирикутних пірамід даного периметру найбільший об’єм має піраміда, у якої відношення бічного ребра до сторони її основи дорівнює $\frac{1+\sqrt{13}}{4}$.

Висновки

Дослідження підтвердило, що:

Оптимальною формою правильної n-кутної призми (при заданому периметрі) є та, де висота дорівнює стороні основи ($h=a$).

При фіксованому периметрі та оптимальному співвідношенні $h=a$, найбільший об’єм має правильна трикутна призма ($n=3$).

Встановлено, що для правильних $n-$кутних пірамід найбільший об'єм при заданому периметрі досягається при відношенні бічного ребра (l) до сторони основи (a), яке визначається формулою:

$$x=\frac{l}{a}=\frac{1+\sqrt{1+\frac{6}{\frac{\pi}{n}}}}{4}$$

Зокрема, для правильної трикутної піраміди оптимальна форма відповідає умові $l = a$ (бічне ребро дорівнює стороні основи).

Отримані результати можуть бути використані в інженерних розрахунках для оптимізації матеріальних витрат при проєктуванні елементів, що є важливим внеском у ресурсоефективне відновлення інфраструктури [4].

У процесі дослідження методи інформаційних технологій були використані для перевірки та верифікації поведінки ключових математичних функцій [2]. Це демонструє інтеграцію класичного математичного аналізу та сучасного цифрового інструментарію в наукових дослідженнях.

Проведене дослідження демонструє ефективність застосування сучасного цифрового інструментарію (систем комп'ютерної математики) при підготовці фахівців фізико – математичного профілю, дозволяючи верифікувати аналітичні викладки та візуалізувати результати.

Отримані оптимальні співвідношення є критично важливими для інженерних розрахунків. Вони можуть слугувати основою для розробки спеціалізованих інформаційних систем або програмних модулів у САПР [6], які б дозволяли оптимізувати матеріальні витрати [3, 4]. Це є важливим внеском у ресурсоефективне проєктування елементів інфраструктури.

Список використаних джерел та літератури

1. Калініна В. І. Математичний аналіз : підручник. Київ : Вища школа, 2018. 400 с.

2. Погорєлов О. В. Геометрія. Стереометрія : навч. посіб. Харків : Ранок, 2017. 224 с.

3. Мельник А. М., Василенко В. О. Оптимізаційні методи в економіці та бізнесі : монографія. Івано-Франківськ : Говерла, 2022. 312 с.

4. Петренко О. І. Ресурсоефективність інженерних конструкцій: оптимізація форм у повоєнному відновленні. *Збірник наукових праць НУ "Львівська політехніка"*. 2024. № 3. С. 45–55. URL: http://nps.lp.edu.ua/ (дата звернення: 05.11.2025).

5. Погорєлов О. В. Геометрія. Стереометрія : навч. посіб. Харків : Ранок, 2017. 224 с.

6. Смирнов Д. Л., Петрова А. В. Розробка інформаційних систем для геометричної оптимізації в інженерії. Технології розробки інформаційних систем. 2024. Вип. 10. С. 55-63.

УДК 004.056:004.8:005.8

Олійник Даниїл,
здобувач другого(магістерського) рівня вищої освіти
факультету Інформаційних технологій та дизайну
*Науковий керівник: **Доровський Володимир**,*
професор, д.т.н. кафедри Інформатики і комп'ютерних наук,
Херсонський національний технічний університет,
м. Херсон, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

Актуальність теми: "Моделювання систем захисту інформації з використанням технології Blockchain" є надзвичайно актуальною через новітні способи зберігання інформації. У сучасному світі, де обсяг цифрових даних зростає з кожним роком, питання **захисту інформації** стає надзвичайно важливим.

Традиційні централізовані моделі зберігання та обробки даних мають суттєві недоліки: вони вразливі до кібератак, збоїв системи та несанкціонованого доступу.

Використання **технології Blockchain** дозволяє створювати децентралізовані, стійкі до змін і підробок системи, що забезпечують високу надійність і прозорість обміну інформацією. Завдяки криптографічним методам і механізмам консенсусу блокчейн гарантує цілісність і достовірність даних, що робить його перспективним інструментом у сфері інформаційної безпеки.

Розробка моделі системи захисту інформації з використанням блокчейну є актуальною через зростання потреби у надійних засобах захисту персональних, фінансових та корпоративних даних, особливо в умовах розвитку кіберзагроз і зростання кількості цифрових транзакцій.

Аспекти створення Blockchain системи:

1. Аналіз основних понять інформаційної безпеки та принципів захисту даних. А також порівняння традиційних систем захисту з технологіями блокчейну.

2. Розробка моделі системи захисту інформації із застосуванням блокчейн-технології. Визначення критеріїв ефективності та надійності моделі.

3. Вибір програмних засобів.

4. Реалізація механізмів шифрування, хешування або смарт-контрактів. Впровадження моделі в умовах, наближених до реальної системи.

Ключові фактори для потенціалу розвитку блокчейн технологій:

1. Технологічні фактори: необхідність обробки великої кількості транзакцій без зниження швидкості системи. Поєднання блокчейну з штучним інтелектом, великими даними та хмарними обчисленнями.

2. Економічні фактори: попит на прозорість фінансових операцій у банках, біржах, логістиці та торгівлі. Поява нових бізнес-моделей – децентралізованих фінансів, децентралізованих автономних організацій.

3. Соціальні фактори: Зростання рівня цифрової грамотності населення**,** що сприяє поширенню децентралізованих додатків. Попит на захист персональних даних і конфіденційність у цифровому середовищі.

Об’єкти дослідження.

Об’єктом дослідження **є** процес захисту інформації **у** комп’ютерних системах з використанням технології Blockchain, що включає в себе методи зберігання, обміну та верифікації даних у розподіленому середовищі.

Предмети дослідження:

Предметом дослідження є модель системи захисту інформації, побудована на базі технології Blockchain, її архітектура, принципи функціонування, алгоритми безпеки та методи забезпечення цілісності й конфіденційності даних.

Суть запропонованої моделі

Основна суть запропонованої моделі полягає у створенні системи захисту інформації, що використовує технологію Blockchain для забезпечення децентралізації, незмінності, прозорості та високої надійності зберігання й обміну даними.

Запропонована модель має на меті усунути **суттєві недоліки** традиційних централізованих систем шляхом використання **Blockchain** як основи:

- Децентралізація: Дані зберігаються та верифікуються у розподіленому середовищі, а не в єдиному центральному сховищі. Це значно підвищує стійкість системи.
- Незмінність (Імутабельність): Завдяки криптографічному хешуванню та ланцюговій структурі, дані, записані в блокчейні, неможливо змінити або підробити без згоди більшості учасників мережі. Це гарантує цілісність і достовірність інформації.
- Прозорість і Довіра: Кожна операція фіксується у спільному реєстрі, а її достовірність підтверджується механізмом консенсусу. Це створює довірче середовище без необхідності централізованого контролю.
- Алгоритми Безпеки: Модель передбачає реалізацію механізмів шифрування, хешування або смарт-контрактів для криптографічного захисту даних та автоматизації правил доступу.

Висновок:

У результаті дослідження теми «Моделювання систем захисту інформації з використанням технології Blockchain» було з'ясовано, що блокчейн є однією з найбільш перспективних технологій сучасності у сфері інформаційної безпеки. Його ключові властивості — децентралізація, незмінність даних, прозорість та криптографічний захисть, які створюють нову парадигму побудови систем зберігання і передачі інформації. Використання блокчейну усуває головні недоліки централізованих систем, зокрема ризики втрати даних, підробки або несанкціонованого доступу.

Перспективність дослідження полягає у широких можливостях впровадження технології Blockchain у різні галузі — від державного управління до фінансового сектору, медицини, логістики й освіти. Зі зростанням обсягів цифрової інформації та кіберзагроз роль блокчейну у побудові безпечних інформаційних систем лише посилюватиметься.

Проведений аналіз принципів побудови розподілених систем показав, що блокчейн може виступати основою для створення довірчих середовищ, де кожна операція фіксується у спільному реєстрі, а її достовірність підтверджується механізмом консенсусу. Це дозволяє забезпечити цілісність і прозорість інформаційних процесів без необхідності централізованого контролю.

Список використаних джерел та літератури

1. Nakamoto S. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.* 2008

2. Кузнецов О. І., Кузнецова І. В. *Інформаційна безпека: теорія і практика захисту даних.* Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2020. 312 с.

3. Жиляєв І. Б., Коваль С. В. *Технологія Blockchain у системах захисту інформації.* // Наукові праці Одеської національної академії зв'язку. 2021. №2. С. 45–52.

4. Buterin V. *A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.* Ethereum White Paper, 2014.

УДК 004.77

Осипенко Катерина,
здобувач другого(магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Горобець Сергій,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНИХ ПІДХОДІВ І МОДЕЛЕЙ РОЗГОРТАННЯ ХМАРНИХ CRM-СИСТЕМ У СФЕРІ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Постановка проблеми. У сучасних умовах зростання обсягів онлайн-продажів та ускладнення процесів обслуговування клієнтів виникає потреба у використанні спеціалізованих інформаційних систем, здатних забезпечити збирання, аналіз та управління клієнтськими даними в реальному часі. Такі системи отримали назву CRM (Customer Relationship Management) – системи управління взаємовідносинами з клієнтами, що поєднують у собі інструменти аналітики, автоматизації маркетингу, продажів і підтримки користувачів.

Розвиток технологій хмарних обчислень відкрив нові можливості для реалізації CRM-систем, надаючи гнучкість масштабування, високу доступність і економічну ефективність порівняно з локальними рішеннями. Проте, зі збільшенням складності бізнес-процесів, кількості користувачів і обсягів даних, постає проблема вибору оптимальної архітектури для побудови таких систем та способу розгортання хмарних систем.

Мета дослідження: проведення аналізу сучасних архітектурних підходів побудови та моделей розгортання хмарних CRM-систем для використання у задачах електронної комерції.

Виклад основного матеріалу. Хмарна CRM-система – це програмне рішення, розгорнуте в хмарному середовищі, призначене для організації, автоматизації та оптимізації взаємодії підприємства з клієнтами через Інтернет. У контексті електронної комерції хмарні CRM-системи виконують роль центрального інформаційного вузла, що інтегрує всі бізнес-процеси, пов'язані з клієнтською діяльністю: управління каталогами товарів, прийом і обробку замовлень, організацію платежів, відстеження логістичних операцій, ведення історії покупок і забезпечення зворотного зв'язку з користувачами [2].

Функціонування сучасних хмарних CRM-рішень базується на принципах сервісно-орієнтованої архітектури (SOA), де кожна функціональна компонента системи реалізується як незалежний сервіс із чітко визначеним інтерфейсом. Це

забезпечує модульність, можливість повторного використання компонентів, простоту інтеграції з зовнішніми інформаційними системами та легке масштабування. Архітектура хмарної CRM-системи визначає спосіб організації її компонентів, взаємодію між ними та принципи розподілу обчислювальних навантажень. Вибір архітектурного підходу суттєво впливає на продуктивність, масштабованість, надійність і безпеку системи, що є критичними чинниками для підприємств електронної комерції. В сучасній практиці розробки хмарних CRM-рішень найбільш поширеними є три основні архітектурні парадигми: монолітна, сервісно-орієнтована (SOA) та мікросервісна архітектура. Кожна з них має свої особливості реалізації, переваги й недоліки, що визначають доцільність їх застосування залежно від масштабів бізнесу та технічних вимог [3].

Монолітна архітектура є традиційним підходом до побудови програмних систем, при якому усі компоненти додатку інтегровані в єдине ціле. Це забезпечує цілісність системи, спрощує початкове розгортання та управління, оскільки весь код функціонує в одному виконуваному середовищі. Проте, монолітні системи мають суттєві обмеження у масштабуванні та супроводі: будь-які зміни в одному модулі потребують повторного збирання і тестування всієї системи. У хмарних середовищах це створює труднощі з масштабуванням та інтеграцією нових сервісів. Незважаючи на це, монолітна архітектура залишається доцільною для невеликих проєктів або систем із стабільною бізнес-логікою, де критичними є простота розробки та централізоване управління.

Сервісно-орієнтована архітектура є еволюційним етапом розвитку монолітних систем, що передбачає поділ програмного забезпечення на окремі сервіси з чітко визначеними інтерфейсами. Кожен сервіс у межах SOA виконує певну функцію і взаємодіє з іншими через стандартизовані протоколи, такі як SOAP або REST. Це дозволяє досягти вищої гнучкості, оскільки сервіси можуть бути розроблені на різних мовах програмування, оновлюватися незалежно та розгортатися у розподіленому середовищі. У хмарних системах SOA забезпечує можливість інтеграції з зовнішніми сервісами, системами управління підприємством або платформами аналітики, що підвищує адаптивність до змін бізнес-процесів. Проте, реалізація SOA вимагає ретельного проєктування комунікацій між сервісами, контролю над потоками даних та забезпечення єдиної системи автентифікації та безпеки.

Мікросервісна архітектура є подальшим розвитком концепції SOA, орієнтованим на максимальну модульність і незалежність компонентів. У цьому підході кожен мікросервіс реалізує окрему бізнес-функцію, має власну базу даних і може розгортатися автономно. Завдяки цьому система набуває високої масштабованості та стійкості: відмова одного мікросервісу не впливає на роботу

всієї системи. Мікросервісна архітектура ідеально узгоджується з концепцією DevOps та контейнеризації, що дозволяє автоматизувати розгортання, оновлення та моніторинг у хмарних середовищах. Основною перевагою цього підходу є здатність швидко впроваджувати нові функції, адаптуватися до змінних навантажень і підтримувати безперервну інтеграцію. Водночас, складність управління розподіленими мікросервісами, необхідність побудови ефективної системи комунікацій і моніторингу можуть ускладнювати проєктування та підтримку системи, особливо на ранніх етапах розвитку.

Хмарні системи забезпечують підприємствам можливість ефективного використання обчислювальних ресурсів через Інтернет, усуваючи необхідність підтримки власної фізичної інфраструктури. Перевагою хмарних сервісів є гнучке масштабування, що дозволяє оптимізувати використання ресурсів відповідно до потреб бізнесу. Залежно від рівня абстракції, що надається користувачеві, та ступеня контролю над інфраструктурними компонентами, виділяють три основні моделі надання хмарних послуг: IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) та SaaS (Software as a Service) [1].

IaaS є базовою моделлю хмарного сервісу, яка надає підприємствам віртуалізовану обчислювальну інфраструктуру – сервери, сховища даних, мережеві компоненти та інші базові ресурси. У межах цієї моделі користувач отримує повний контроль над операційними системами, параметрами розгортання додатків і політиками безпеки, не витрачаючи ресурси на фізичне адміністрування обладнання. Завдяки цьому IaaS забезпечує високу масштабованість і гнучкість, що дозволяє адаптувати ресурси під динамічні навантаження та потреби бізнесу. Для хмарних CRM-систем така модель є ефективною основою, оскільки дає змогу інтегрувати модулі обробки великих обсягів даних, реалізовувати аналітичні підсистеми й забезпечувати стабільність у пікові періоди активності клієнтів. Структурно IaaS включає віртуалізовані сервери, блокові та об’єктні сховища, віртуальні мережі, системи балансування навантаження та засоби резервування даних, що забезпечують безперервність бізнес-процесів і високий рівень відмовостійкості.

PaaS представляє собою більш інтегрований рівень хмарних послуг, у межах якого користувачу надається не лише інфраструктура, але й повноцінне програмне середовище для розробки, тестування та розгортання програмних рішень. Ця модель орієнтована на команди розробників, які створюють власні CRM або розширюють функціональність існуючих систем, не займаючись адмініструванням серверів чи оновленням базового програмного забезпечення. У межах PaaS середовище включає операційні системи, бази даних, фреймворки, інструменти CI/CD, моніторинг і системи безпеки, що забезпечують повну

підтримку DevOps-процесів. Завдяки автоматизованому масштабуванню та централізованому управлінню продуктивністю, PaaS спрощує впровадження нових функціональних модулів хмарної CRM-системи, прискорює розробку та зменшує час виходу продукту на ринок, що важливо для e-commerce, де зміни бізнес-логіки та адаптація до клієнтських запитів мають відбуватися оперативно.

SaaS є найбільш прикладним рівнем хмарної моделі, що надає користувачу готове програмне рішення у вигляді сервісу, доступного через Інтернет. У цій моделі всі аспекти підтримки інфраструктури, платформи та програмного забезпечення забезпечуються провайдером, тоді як користувач взаємодіє лише з функціональним інтерфейсом системи. SaaS-модель дає змогу організаціям швидко впроваджувати CRM-рішення без необхідності інсталяції або локальної підтримки. Вона забезпечує мультиарендність, тобто можливість обслуговування кількох клієнтів у межах одного середовища з ізоляцією даних, а також автоматичне оновлення й масштабування системи. Для інтернет-магазинів ця модель є найзручнішою, оскільки дозволяє мінімізувати витрати на IT-персонал, забезпечити безперервну доступність сервісів і швидку інтеграцію з зовнішніми платформами – платіжними системами, ERP чи аналітичними модулями.

Висновки. Таким чином, вибір оптимальної конфігурації хмарної CRM-системи для інтернет-магазину повинен базуватися на сукупності технічних, організаційних та бізнес-критеріїв. Монолітні рішення зберігають доцільність для невеликих проєктів із стабільною функціональністю і обмеженим бюджетом, тоді як SOA і мікросервісна архітектура забезпечують необхідну гнучкість, масштабованість і відмовостійкість для середніх і великих e-commerce платформ. Паралельно, комбіноване застосування моделей розгортання дає змогу оптимізувати витрати й прискорити час виходу нових сервісів на ринок.

Список використаних джерел та літератури

1. Денисенко І. С. Аналіз моделей надання хмарних послуг IaaS, PaaS, SaaS та їх застосування в інформаційних системах підприємств. *Науковий вісник Херсонського державного університету.* 2023. Вип. 48. С. 112–119.

2. Кобєлєв В. М., Кучма В. Д. Використання хмарних технологій в маркетингу та електронній комерції. *Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ»: зб. наук. пр. Сер.: Економічні науки*. Харків: НТУ «ХПІ», 2017. № 24 (1246). С. 35–39.

3. Скворцова І. С., Войтенко М. В. Архітектурні підходи до побудови хмарних обчислювальних систем. *Вісник Черкаського державного технологічного університету.* Серія : Технічні науки. 2022. № 3. С. 58–65.

УДК 004.8:004.9(091)

Пастовенський Віктор,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету,
Постова Світлана,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ІСТОРИЧНІ ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ АІ У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Зародження ідей, що лягли в основу сучасного штучного інтелекту, пов'язують із роботами Уоррена Мак-Каллока та Уолтера Піттса, які вперше спробували поєднати знання з різних галузей – фізіології мозку, логіки висловлювань (заснованої на працях Рассела та Уайтхеда) та теорії обчислень Алана Тьюрінга [1; 3]. У своїй праці вони запропонували модель із штучних нейронів, кожен з яких мав два можливі стани – активний і неактивний. Перехід до активного стану відбувався у відповідь на достатню кількість стимулів від сусідніх елементів. Така модель показала, що будь-яку обчислювану функцію можна реалізувати за допомогою певної мережі взаємопов'язаних нейронів, а логічні операції типу «І», «АБО» та «НІ» – відтворити через прості структурні схеми [1; 2].

На додачу, дослідники висунули гіпотезу, що відповідно організовані мережі можуть навчатися, змінюючи свою поведінку залежно від досвіду. Подальший внесок у розвиток цієї ідеї зробив Дональд Гебб, який запропонував просте правило зміни сили зв'язків між нейронами. Це правило – відоме сьогодні як хеббівське навчання – стало основою для великої кількості сучасних нейронних моделей, що використовуються і нині.

У 1951 році студенти Принстонського університету Марвін Мінський та Дін Едмондс створили перший нейромережевий комп'ютер SNARC, який складався з 3000 електронних ламп і моделював роботу мережі з 40 нейронів. Ідея здавалася настільки новаторською, що під час захисту дисертації комісія засумнівалася, чи можна вважати таку роботу математичною. На це, за спогадами сучасників, Джон фон Нейман відповів: «Сьогодні – ні, але колись буде». Пізніше Мінський сформулював низку теорем, які визначили межі можливостей нейронних мереж і вплинули на подальші дослідження у сфері машинного навчання.

Хоча в цей період з'явилося чимало робіт, що стосувалися інтелектуальних систем, справжнє поняття штучного інтелекту найповніше було викладене

Аланом Тьюрінгом у статті «Computing Machinery and Intelligence» (1950). У ній він не лише описав відомий сьогодні тест Тьюрінга, а й заклав основи таких напрямів, як машинне навчання, генетичні алгоритми та навчання з підкріпленням.

Одним із провідних дослідників, що зробили значний внесок у становлення штучного інтелекту, був Джон Маккарті, який розпочав свої наукові дослідження в Принстонському університеті. Після здобуття наукового ступеня він продовжив роботу в Дартмутському коледжі, який згодом став вважатися офіційним місцем народження цієї галузі знань.

Саме Маккарті запропонував провести в Дартмуті дослідницький семінар, що мав об'єднати американських учених, які цікавилися проблемами теорії автоматів, нейронних мереж і моделювання інтелектуальних процесів. Для організації заходу він залучив Марвіна Мінського, Клода Шеннона та Натаніеля Рочестера. Семінар відбувся влітку 1956 року й тривав два місяці.

Особливо вирізнялися представники Інституту Карнегі – Аллен Ньюелл і Герберт Саймон, які фактично домінували в обговореннях. Якщо більшість учасників представляли окремі ідеї або демонстрували прикладні програми, як-от гру в шашки, то Ньюелл і Саймон змогли показати Logic Theorist – першу програму, здатну до логічного міркування.

Саймон охарактеризував її словами: «Ми створили комп'ютерну програму, здатну мислити не лише в числових термінах. У певному сенсі ми розв'язали стародавню проблему зв'язку між душею та тілом».

Невдовзі після семінару Logic Theorist успішно довела більшість теорем із другого розділу праці Рассела та Вайтхеда Principia Mathematica. За переказами, сам Рассел був у захваті, коли дізнався, що програма запропонувала коротше доведення однієї з теорем, ніж наведене в оригіналі.

Втім, редактори Journal of Symbolic Logic виявилися менш враженими – вони відмовилися приймати статтю, серед співавторів якої, крім Ньюелла та Саймона, було зазначено й саму програму Logic Theorist як рівноправного учасника дослідження.

Хоча Дартмутський семінар не привів до безпосередніх наукових проривів, його значення важко переоцінити. Саме там уперше зібралися провідні дослідники, чиї ідеї заклали основу нової наукової галузі. Учасники семінару, а також їхні учні й колеги з Массачусетського технологічного інституту, Університету Карнегі-Меллона, Стенфордського університету та компанії IBM, протягом наступних двох десятиліть визначали напрями розвитку штучного інтелекту.

Найпомітнішим результатом дартмутської зустрічі стало ухвалення нової назви для галузі – «штучний інтелект», яку запропонував Джон Маккарті. Згодом ця назва міцно закріпилася в науковій літературі, хоча, як відзначали деякі дослідники, більш точним терміном могла б стати «обчислювальна раціональність».

Перші роки розвитку штучного інтелекту були повні успіхів, хоча і досить скромних. Якщо врахувати, якими примітивними були в той час комп'ютери та інструментальні засоби програмування, і той факт, що лише за кілька років до цього комп'ютери розглядалися як пристрої, здатні робити лише арифметичні, а не які-небудь інші дії, можна лише дивуватися тому, як вдалося змусити комп'ютер виконувати операції, хоча б трохи нагадуючі розумні. Інтелектуальне співтовариство в своїй більшості продовжувало вважати, що "жодна машина не зможе виконати дію X". Цілком природно, що дослідники в області штучного інтелекту відповідали на це, демонструючи здатність вирішувати одне завдання X за іншим. Джон Маккарті охарактеризував цей період як епоху вигуків: "Дивись, мама, що я вмію!"

За першими успішними розробками Ньюелла та Саймона послідувало створення програми загального вирішувача завдань (General Problem Solver – GPS). На відміну від програми Logic Theorist, ця програма з самого початку була призначена для моделювання процедури вирішення завдань людиною. Як виявилося, в межах того обмеженого класу головоломок, які була здатна вирішувати ця програма, порядок, в якому вона розглядала підцілі та можливі дії, був аналогічним тому підходу, який застосовується людьми для вирішення таких же проблем. Тому програма GPS була, мабуть, найпершою програмою, в якій було втілено підхід до "організації мислення за таким же принципом, як і у людини".

Результати успішного застосування GPS та наступних програм в якості моделі пізнання дозволили сформулювати знамениту гіпотезу фізичної символічної системи, в якій стверджується, що існує "фізична символічна система, яка має необхідні та достатні засоби для інтелектуальних дій загального виду". Під цим мається на увазі, що будь-яка система, що виявляє інтелект (людина або машина), повинна діяти за принципом маніпулювання структурами даних, що складаються з символів. Нижче буде показано, що ця гіпотеза в багатьох відношеннях виявилася вразливою для критики.

Працюючи в компанії IBM, Натаніель Рочестер та його колеги створили деякі з найперших програм штучного інтелекту. Герберт Гелернтер сконструював програму Geometry Theorem Prover (програма автоматичного доведення геометричних теорем), яка була здатна доводити такі теореми, які здалися б дуже

складними багатьом студентам-математикам. Починаючи з 1952 року Артур Самюел написав ряд програм для гри в шашки, які в кінцевому підсумку навчилися грати на рівні добре підготовленого аматора. В ході цих досліджень Самюел спростував твердження, що комп'ютери здатні виконувати лише те, чому їх навчали: одна з його програм швидко навчилася грати краще, ніж її творець. Ця програма була продемонстрована по телебаченню в лютому 1956 року і справила дуже сильне враження на глядачів. Як і Тьюринг, Самюел з труднощами знаходив машинний час. Працюючи вночі, він використовував комп'ютери, які все ще знаходилися на випробувальному майданчику виробничого підприємства компанії IBM.

Джон Маккарті перейшов з Дартмутського університету в Массачусетський технологічний інститут і тут протягом одного історичного 1958 року вніс три надзвичайно важливих внески в розвиток штучного інтелекту. В документі MIT AI Lab Memo No. 1 Джон Маккарті навів визначення нової мови високого рівня Lisp, якій судилося стати домінуючою мовою програмування для штучного інтелекту. Lisp залишається однією з головних мов високого рівня, що застосовуються в даний час, будучи разом з тим другою за черговістю появи мовою такого типу, яка була створена всього на один рік пізніше ніж Fortran. Розробивши мову Lisp, Маккарті отримав необхідний для нього інструмент, але доступ до обмежених та дорогих комп'ютерних ресурсів продовжував залишатися серйозною проблемою. В зв'язку з цим він спільно з іншими співробітниками Массачусетського технологічного інституту винайшов режим розподілу часу. В тому ж 1958 році Маккарті опублікував статтю під назвою 'Programs with Common Sense, в якій він описав гіпотетичну програму Advice Taker, яку можна розглядати як першу повну систему штучного інтелекту. Як і програми Logic Theorist та Geometry Theorem Prover, дана програма Маккарті була призначена для використання знань при пошуку рішень завдань. Але на відміну від інших програм вона була призначена для включення загальних знань про світ. Наприклад, Маккарті показав, що деякі прості аксіоми дозволяють цій програмі розробити план оптимального маршруту автомобільної поїздки в аеропорт, щоб можна було встигнути на літак. Програму Advice Taker було спроєктовано таким чином, щоб вона могла приймати нові аксіоми безпосередньо під час роботи, що надавало їй здатність опановувати нові сфери знань без потреби в перепрограмуванні.

У цій системі було реалізовано ключові принципи, які згодом стали основою теорії представлення знань та автоматизованого міркування. Вони передбачають, що корисно мати формалізовану модель світу, знати, як дії агента

впливають на середовище, і вміти маніпулювати цими знаннями за допомогою дедуктивних процедур.

Знаменитий 1958 рік відзначений також тим, що саме в цей рік Марвін Мінський перейшов в Массачусетський технологічний інститут. Але успішно складалася на перших порах його співпраця з Маккарті тривала недовго. Маккарті наполягав на тому, що потрібно вивчати способи представлення та проведення міркувань в формальній логіці, тоді як Мінський в більшій мірі цікавився тим, як довести програми до робочого стану, і в кінцевому підсумку у нього сформувалося негативне ставлення до логіки. В 1963 році Маккарті відкрив лабораторію штучного інтелекту в Станфордському університеті. Розроблений його план використання логіки для створення остаточної версії програми Advice Taker виконувався ще швидше, ніж було задумано, завдяки відкриттю Дж. А. Робінсоном методу резолюції. Роботи, виконані в Станфордському університеті, підкреслили важливість застосування методів загального призначення для проведення логічних міркувань. В число логічних додатків увійшли системи формування відповідей на питання та планування Корделла Гріна, а також робототехнічний проект Shakey, що розробляється в новому Станфордському науково-дослідному інституті (Stanford Research Institute – SRI).

Мінський керував роботою ряду студентів, що обрали для себе завдання обмежених масштабів, для вирішення яких, як в той час здавалося, потрібна була інтелектуальність. Ці обмежені проблемні області отримали назву мікросвітів. Програма Saint Джеймса Слегла виявилася здатною вирішувати завдання інтеграції в численні замкненої форми, типові для перших курсів коледжів. Програма Analogy Тома Еванса вирішувала завдання виявлення геометричних аналогій, що застосовуються при перевірці показника інтелекту. Якщо кількість замовлень, отриманих Томом, вдвічі перевищує квадратний корінь з 20% опублікованих ним рекламних оголошень, а кількість цих рекламних оголошень дорівнює 45, то яка кількість замовлень, отриманих Томом?

Найбільш відомим прикладом мікросвіту був світ блоків, що складається з множини цілісних блоків, розміщених на поверхні столу (або, що частіше, на імітації столу). Типовим завданням в цьому світі є зміна розташування блоків певним чином з використанням маніпулятора робота, який може захоплювати по одному блоку одночасно. Світ блоків став основою для проекту системи технічного зору Девіда Хаф-фмена, роботи з вивчення зору та поширення (задоволення) обмежень Девіда Уолтса, теорії навчання Патріка Уінстона, програми розуміння природної мови Террі Віноградa та планувальника в світі блоків Скотта Фалмана.

Бурхливо просувалися також дослідження, засновані на ранніх роботах з створення нейронних мереж Мак-Каллока та Піттса. В роботі Віноградa та Коуена було показано, як потрібно представити окрему концепцію за допомогою колекції, що складається з великої кількості елементів, відповідно збільшуючи надійність та ступінь розпаралелювання їх роботи. Методи навчання Хебба були удосконалені в роботах Берні Відроу, який називав свої мережі адалінами, а також Френка Розенблатта, творця перцептронів. Розенблатт довів теорему збіжності перцептрона, яка підтверджує, що запропонований ним алгоритм навчання дозволяє коригувати кількість з'єднань перцептрона відповідно до будь-яких вхідних даних, за умови, що таке відповідність існує.

Одним з перших прикладів реалізації підходу, відповідно до якого реалізовувався механізм пошуку загального призначення, за допомогою якого робилися спроби пов'язати в єдиний ланцюжок елементарні етапи проведення міркувань для формування повних рішень, була програма Dendral. Вона була розроблена в Станфордському університеті групою вчених, в яку увійшли Ед Фейгенбаум (колишній студент Герберта Саймона), Брюс Бьюкенен (філософ, який змінив спеціальність і став займатися комп'ютерними науками) та Джошуа Ледерберг (лауреат Нобелівської премії в області генетики). Ця група займалася вирішенням проблеми визначення структури молекул на основі інформації, отриманої від мас-спектрометра.

Значення програми Dendral полягало в тому, що це була перша успішно створена експертна система, заснована на широкому використанні знань: її здатність впоратися з поставленими завданнями була обумовлена застосуванням великої кількості правил спеціального призначення. В більш пізніх системах також широко застосовувався основний принцип підходу, реалізованого Маккарті в програмі Advice Taker, – чітке відділення знань (у формі правил) від компонента, що забезпечує проведення міркувань.

Керуючись цим досвідом, Фейгенбаум та інші спеціалісти зі Станфордського університету приступили до розробки проекту евристичного програмування (Heuristic Programming Project – HPP), метою якого було дослідження того, в якій мірі створена ними нова методологія експертних систем може бути застосована в інших областях інтелектуальної діяльності людини. На черговому етапі основні зусилля були зосереджені в області медичної діагностики. Фейгенбаум, Бьюкенен та доктор Едвард Шортліфф розробили програму Mycin для діагностики інфекційних захворювань кровоносної системи. Після введення в неї приблизно 450 правил програма Mycin набула здатності працювати на рівні деяких експертів, а також показала значно більш кращі результати порівняно з лікарями, що мають не такий великий стаж. Вона також володіла двома

важливими відмінними особливостями порівняно з програмою Dendral. По-перше, на відміну від правил Dendral не існувала загальна теоретична модель, на основі якої міг би здійснюватися логічний вивід правил Mycin. Для виявлення цих правил доводилося широко застосовувати знання, отримані від експертів, які, у свою чергу, набували ці знання за допомогою підручників, інших експертів та безпосереднього досвіду, накопиченого шляхом вивчення практичних випадків. По-друге, в цих правилах доводилося враховувати той ступінь невизначеності, якою характеризуються знання в області медицини. В програмі Mycin застосовувалося числення невизначеностей на основі так званих коефіцієнтів впевненості , яке (в той час) здавалося цілком відповідним тому, як лікарі оцінюють вплив об'єктивних даних на діагноз.

Важливість використання знань в проблемній області стала також очевидною і для спеціалістів, які займалися проблемами розуміння природної мови. Хоча система розуміння природної мови Shrdlu, розроблена Террі Віноградом, стала в свій час предметом загального захоплення, її залежність від результатів синтаксичного аналізу викликала появу приблизно таких же проблем, які виявилися в ранніх роботах з машинного перекладу. Ця система була здатна подолати неоднозначність і правильно розуміла посилання, виражені за допомогою займенників, але це в основному було пов'язано з тим, що вона спеціально призначалася тільки для однієї області – для світу блоків. Деякі дослідники, включаючи Юджина Чарняка, колегу та аспіранта Віноградa в Массачусетському технологічному інституті, вказували, що для забезпечення надійного розуміння мови потрібні загальні знання про світ і загальний метод використання цих знань.

У 1981 році в Японії було оголошено про розгортання проекту створення комп'ютера п'ятого покоління – 10-річного плану з розробки інтелектуальних комп'ютерів, що працюють під управлінням мови Prolog. У відповідь на це в Сполучених Штатах була сформована корпорація Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC) як науково-дослідний консорціум, призначений для забезпечення конкурентоспроможності американської промисловості. І в тому і в іншому випадку штучний інтелект став частиною загального плану, включаючи його застосування для проектування мікросхем та проведення досліджень в області людино-машинного інтерфейсу. Але амбітні цілі, поставлені перед спеціалістами в області штучного інтелекту в проектах MCC та комп'ютерів п'ятого покоління, так і не були досягнуті. Тим не менше в Британії був випущений звіт Олві (AlveyI6), в якому передбачалося відновлення фінансування, скороченого на основі звіту Лайтхілла.

В цілому в індустрії штучного інтелекту відбувся бурхливий ріст, починаючи з кількох мільйонів доларів в 1980 році і закінчуючи мільярдами доларів в 1988 році. Однак незабаром після цього настав період, що отримав назву «зими штучного інтелекту», протягом якого постраждали багато компаній, оскільки не змогли виконати своїх привабливих обіцянок.

Список використаних джерел та літератури

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016. 800 с.

2. Nielsen, M. Neural Networks and Deep Learning. Determination Press, 2015. 224 с..

3. Russell, S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2020. 1166 с

УДК 004.05:004.8

Погорілець Ірини,
здобувач другого (магістерського)рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Мельник Анна,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИКА DATA MINING ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

У сучасному цифровому середовищі ефективність роботи підприємств критично залежить від успішності впровадження інформаційних систем (ІС). Одним із найпотужніших інструментів для прогнозування цього успіху є Data Mining (інтелектуальний аналіз даних). Метою цієї статті є дослідження та обґрунтування методики Data Mining для оцінювання потенціалу впровадження ІС, визначення її ключових етапів, основних алгоритмів та практичних аспектів застосування [7]. Запропонована методика дозволяє оптимізувати процеси прийняття рішень та підвищити точність прогнозування результатів інтеграції цифрових рішень.

У сучасному світі інформаційні системи відіграють ключову роль у забезпеченні ефективного управління даними, автоматизації бізнес-процесів та підтримці прийняття рішень. Стрімкий розвиток аналітики даних, зокрема методів Data Mining, відкриває нові можливості для виявлення прихованих

закономірностей та трендів у великих обсягах інформації [3]. Оцінювання потенціалу впровадження ІС за допомогою Data Mining є надзвичайно важливим для формування обґрунтованих стратегій розвитку та підвищення конкурентоспроможності.

Мета статті – дослідити методику Data Mining та визначити її ефективність для оцінювання потенціалу впровадження інформаційної системи.

Data Mining (інтелектуальний аналіз даних) — це процес автоматизованого аналізу великих масивів даних з метою виявлення значущих закономірностей, аномалій та зв’язків [2]. Ця технологія базується на застосуванні алгоритмів машинного навчання, статистичних методів та математичних моделей [3].

Основні завдання, які вирішує Data Mining [3, 7]:

- Класифікація: розподіл об'єктів на заздалегідь визначені категорії. Найпоширенішими алгоритмами є дерева рішень, метод опорних векторів (SVM) та нейронні мережі [4].
- Кластеризація: групування схожих об'єктів без попереднього визначення класів.
- Прогнозування (Регресія): створення моделей для передбачення майбутніх значень на основі історичних даних.
- Асоціативний аналіз: виявлення зв'язків між елементами даних.

Особливе місце посідають методи глибокого навчання (Deep Learning), які використовують багатошарові нейронні мережі [1]. Архітектури типу CNN застосовуються для обробки зображень, а RNN/LSTM — для аналізу тексту та часових рядів. Аналіз текстових даних також включає методи обробки природної мови (NLP) [6].

Процес оцінювання потенціалу впровадження інформаційної системи за допомогою Data Mining є циклічним і включає такі ключові етапи [2, 5]:

1. Збирання та підготовка даних: Включає очищення, нормалізацію та трансформацію історичних даних про попередні впровадження, показники продуктивності ІС та дані про користувачів.
2. Вибір моделі аналізу: Використання відповідних алгоритмів машинного навчання (наприклад, ансамблевих методів для підвищення точності прогнозування) [4].
3. Обробка даних та побудова моделей: Застосування обраних методів (класифікація/регресія) для виявлення закономірностей, які визначають успішність інтеграції ІС.
4. Оцінка ефективності прогнозування: Використання метрик, таких як Точність (Accuracy), Precision, Recall, для перевірки надійності моделі [7].

5. Інтерпретація результатів: Представлення отриманої інформації у вигляді графічних схем та аналітичних звітів.

Ключові фактори, що впливають на точність аналізу:

- Вибір платформи: Хмарні системи, як-от Google BigQuery, забезпечують високу масштабованість для обробки великих масивів даних (Big Data) [5].
- Зовнішні фактори: Необхідно враховувати вплив економічної нестабільності, конкурентного тиску та технічної інфраструктури.

Data Mining є потужним інструментом для оцінювання ефективності впровадження інформаційних систем [7]. Запропонована методика, що ґрунтується на застосуванні класифікаційних, регресійних та нейронних моделей [1] у поєднанні з аналізом зовнішніх факторів, дозволяє організаціям автоматизувати аналіз даних, підвищити точність прогнозування та мінімізувати ризики при інтеграції нових цифрових рішень. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку гібридних методів машинного навчання для підвищення адаптивності моделей до динамічних умов ринку.

Список використаних джерел та літератури

1. Терейковський І. А., Бушуєв Д. А., Терейковська Л. О. Штучні нейронні мережі: базові положення : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 240 с.

2. Гладун Ф. Я., Рогушина Ю. В. Data Mining: пошук знань в даних. Київ : ВД «АДЕФ-Україна», 2020. 312 с.

3. Іванчук Я. В., Месюра В. І., Яровий А. А. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Вінниця : ВНТУ, 2021. 280 с.

4. Коротенко Г. М., Сергєєва К. Л., Грищенко О. В. Алгоритми і структури даних. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. 260 с.

5. Струков В. М. Моделі, методи та засоби аналітичної обробки великих масивів даних. Харків : ХНУВС, 2020. 198 с.

6. Aggarwal C. C. Machine Learning for Text. New York : Springer, 2020. 450 p.

7. Provost F., Fawcett T. Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking. New York : O'Reilly Media, 2020. 430 p.

УДК 517.54

Рафальський Нікіта,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Таргонський Андрій****,*
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ЗАДАЧІ ЛАВРЕНТЬЄВА ТА ГОЛУЗІНА ГЕОМЕТРИЧНОЇ ТЕОРІЇ ФУНКЦІЙ

Відмітимо основні результати роботи.

Теорема 1 (Лаврентьєв). *Нехай на комплексній площині ω задано дві точки* a_1 *і* a_2*, і функції* $f_1(z)$ і $f_2(z)$*, які голоморфні в крузі* $|z| < 1$ *і однолисто відображають круг* $|z| < 1$ *на області* B_1 *і* B_2*, що не перетинаються. Області* B_1 *і* B_2 *містять відповідно точки* a_1 *і* a_2*, причому так, що*

$$f_1(0) = a_1,\ f_2(0) = a_2.$$

Тоді максимум функціоналу

$$I = \left|f'_1(0)\right|\left|f'_2(0)\right|$$

дорівнює

$$|a_1 - a_2|^2,$$

і знак рівності досягається для функцій, що відображають круг на півплощини, в яких містяться точки a_1 *і* a_2*, причому вони є симетричними відносно загальної межі.*

Теорема 2 (Голузін). *Якщо точки* a_1, a_2 та a_3 *є вершинами правильного трикутника, то максимум величини*

$$I' = \left|\prod_{k=1}^{3} f_k'(0)\right|$$

відносно усіх можливих систем функцій

$$f_k(z), f_k(0) = a_k, k = 1, 2, 3,$$

регулярних в крузі $|z| < 1$ *і, що однолисто відображають цей круг на області, і попарно не перетинаються, досягається для функцій* $\omega = f_k(z), k = 1, 2, 3$*, що відображають круг* $|z| < 1$ *на три кути розхилом* $\frac{2\pi}{3}$ *з вершиною в центрі трикутника і з бісектрисами, які проходять через точки* a_1, a_2 та a_3*. Якщо ж точки* a_1, a_2 та a_3 *розміщені яким-небудь іншим чином, то цей же максимум*

досягається для функцій $f_k(z), k = 1,2,3$*, одна з яких буде обмеженого в крузі* $|z| < 1$.

Теорема 3 (Голузін). *Для функцій* $f_k(z), k = 1,2,3$*, які однолисто відображають круг* $|z| < 1$ *на області, які попарно не перетинаються, має місце така оцінка:*

$$\left|\prod_{k=1}^{3} f_k'(0)\right| \leq$$

$$\leq \frac{64}{81\sqrt{3}}|(f_1(0) - f_2(0))(f_1(0) - f_3(0))(f_2(0) - f_3(0))|$$

Знак рівності у відміченій нерівності, має місце тільки для функцій

$$f_k(z) = a\varepsilon^k \left(\frac{1 + e^{i\cdot a_k} z}{1 - e^{i\cdot a_k} z}\right)^{\frac{2}{3}}, \quad k = 1,2,3$$

і для функцій, які одержуються з них внаслідок будь-якого, але того самого, дробово-лінійного перетворення.

Список використаних джерел та літератури

1. Бахтін О.К., Бахтіна Г.П., Зелінский Ю.Б.. Тополого-алгебраїчні структури та геометричні методи в комплексному аналізі / /Праці Ін-ту математики НАН України. 2008. Т.73. 308 с.

2. Долженко С. П., Єрмаков А.І. Теорія функцій комплексної змінної та деякі її застосування: Навчальний посібник. Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2003. с.192, бібліогр. 36 назв.

3. Осадчий М.М., Подвисоцький Р.В., Таргонський А.Л., Таргонський Л.П. Комплексний аналіз. Житомир, 2011. 160 с.

4. Самойленко В. Г., Бородін В. А., Верьовкіна Г. В., Ловейкін А. В., Романенко І. Б. Комплексний аналіз. Приклади і задачі : навч. посібник. К. : ВПЦ "Київський університет", 2010. 224 с.

УДК 004.414.23.052.42:004.77

Рубан Ігор,
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри електронних обчислювальних машин
Ткачов Віталій,
кандидат технічних наук, доцент,
докторант кафедри електронних обчислювальних машин,
Харківський національний університет радіоелектроніки,
м. Харків, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ НА МОБІЛЬНІЙ ПЛАТФОРМІ В УМОВАХ ДЕГРАДАЦІЇ РІВНЯ ДАНИХ

Постановка проблеми. У мобільному середовищі доступність інтерфейсів інформаційної системи, затримки відповіді та доступні обчислення змінюються непередбачувано [1-3]. Щоб зберегти роботоздатність, інформаційні системи мусять керовано (тобто заздалегідь визначеними правилами) знижувати вимоги до рівня даних, зокрема, їх актуальності, точності, повноти та узгодженості, дотримуючись при цьому збережність коректності ключових залежностей [4]. Водночас відсутня формальна процесна модель такого зниження, яка б давала прозорий опис станів, подій і перетворень якості даних інформаційної системи у мобільних умовах.

Аналіз актуальних досліджень. Практики надійності переважно зосереджені на інфраструктурних прийомах (ізоляція околів, обмеження черг, пріоритизація), а якості даних – часто розглядають статично (узгодженість / реплікація, показники актуальності) [5-6]. Є підходи з використанням метрик продуктивності (середні / перцентилі), але вони не описують як процесно змінюється рівень даних, коли система раптово переходить у спрощені режими функціонування [7]. Також ускладнює розуміння предметного питання відсутність стислої формальної мови опису алгортму деградації на рівні даних і перевірити коректність деградацію у термінах «допустимих похибок» та цілісності.

Мета публікації – подати компактну процесну модель керованої деградації рівня даних у інформаційній системі на мобільній платформі, зокрема визначити стани, події середовища, елементарні операції над якістю даних і правило перевірки допустимості послідовностей цих операцій.

Виклад основного матеріалу. З метою кникнення неоднозначностей, спершу необхідно зафіксувати операційне подання якості даних на інтервалі T:

$$\text{Б}(T) = (A(T), P(T), C(T), U(T)), \tag{1}$$

де A – час від останньої валідації; P – точність значень (крок округлення); C – повнота даних (частка заповнених даних); U – узгодженість (частка паралельних звернень без створення колізії).

Для ядра інформаційної системи задані межі прийнятності $A_{\max}, P_{\max}, C_{\max}, U_{\max}$. Далі необхідно пронормувати ці компоненти до $[0,1]$. Маємо вектор якості:

$$Q(T) = (q_A, q_P, q_C, q_U),$$

$$q_A = 1 - \min\left(1, \frac{A}{A_{\max}}\right),$$

$$q_P = \min\left(1, \frac{P}{P_{\min}}\right),$$

$$q_C = \min\left(1, \frac{C}{C_{\min}}\right),$$

$$q_U = \min\left(1, \frac{U}{U_{\min}}\right).$$

Таким чином, правило «чим більше, тим краще» справедливе для всіх $q_{(g)}$, а Q можна порівнювати покомпонентно.

Далі розгладнемо події, які виникають у середовищі функціонування інформаційної системи. Мобільний контекст можна описати вектором спостережних параметрів:

$$\kappa(t) = (b(t), l(t), \rho(t), \omega(t)), \tag{2}$$

де b – пропускна здатність каналів; l – затримка передачі даних; ρ – доступний обчислювальний ресурс; ω – «вікна доступності» інформаційної системи.

Параметри, визначені у (2) не керують інформаційною системою (1). Вони лише визначають, коли можна застосувати той чи інший крок деградації (через предикат застосовності $\vartheta(\kappa(t))$.

Розглянемо, власне, кроки деградації. Кожний елементарний крок можна задати як оператор δ_j на Q з умовою застосовності:

$$\delta_j : Q \to Q + \Delta Q_j, \text{ застосовна якщо } \vartheta(\kappa(t)) = \text{істина}. \tag{3}$$

Відповідно до (3) вводяться наступні поняття (термінологічний базис):

– δ^{pack} (пакетування записів) – рідші фіксації змін (коміти): очікувано q_A Ї, часто q_U - (менше конфліктів);

– $\delta^{\Delta T}$ (читання з дозволеною давністю ΔT) – q_A Ї, зазвичай q_U -;

– δ^{round} (грубіше округлення другорядних полів) – q_P Ї лише для некритичних атрибутів;

– δ^{schema} (тимчасове вимкнення несуттєвих полів) – q_C Ї локально;

– δ^{recon} (відкладене узгодження некритичних змін) – q_U - із можливим невеликим зниженням q_A] .

Щоб формально оцінювати вплив на відповіді запитів рівня ядра інформаційної системи – Ξ, кожному оператору необхідно задати межу локальної похибки ε_j (наприклад, у відсотках допустимого відхилення результату для позначених полів) і зафіксувати обов'язкові обмеження цілісності μ, до яких відносяться: коректність ключів / посилань, незмінність критичних полів, відтворюваність історії змін, правильне використання часових міток.

Тепер можна перейти до побудови процесної моделі. Нехай сукупність локалізацій P (етапи оброблення / зберігання), переходів T (події застосування δ_j), дуг F, відображення $\lambda \to T\{\delta_j\}$ та типу повідомлень γ (пара «екземпляр даних, Q») утворюють мережу процесів даних:

$$\Psi = \langle P, T, F, \lambda, \gamma \rangle. \tag{4}$$

Перехід t спрацьовує, якщо одночасно істинні умови застосовності та μ на його вході має:

$$\text{enabled}(t) \text{ Ы } \vartheta_{\lambda(t)}(\kappa(t)) = \textit{істина} \quad \text{Щ} \quad \textit{ООЦ} \quad \textit{виконані}. \tag{5}$$

Після спрацювання (5) новий вектор якості на виході має вигляд:

$$Q' = Q + \Delta Q_{\lambda(t)}. \tag{6}$$

Тоді послідовність кроків (впорядковані спрацьовування переходів) (5)-(6) і є процесом деградації.

Далі доцільно скласти композиційну межу похибки. Для будь-якого запиту $\Theta \in \Xi$ та будь-якої послідовності кроків $\langle t_1, \ldots, t_k \rangle$ справедливою є вимога:

$$\left\| \Omega_{degr}(\Theta) - \Omega_{base}(\Theta) \right\| \le \varepsilon(\langle t_1, \ldots, t_k \rangle) \le \sum_{i=1}^{k} \varepsilon_{\lambda(t_i)}, \tag{7}$$

де $\sum$ – сума (для адитивних похибок) або максимум (для порогових відхилень).

Вимога (7) дає валідність послідовностей, коли, знаючи локальні ε_j, можна обмежити ефект на відповіді ядра.

Виходячи з (7) процесній моделі (4) властива монотонність. За термінологічним базисом і μ – більшість кроків має монотонний характер: q_A, q_P, q_C не збільшуються, а q_U не зменшується (через розв'язання конфліктів). Доцільно далі визначити клас допустимих послідовностей:

$$S_{ok} = \{\langle t_i \rangle : Q_i \geq Q_{\min}, \varepsilon(\langle t_i \rangle) \leq \varepsilon_{\max}, \quad \mu \text{ істинні на кожному кроці}\}, \tag{8}$$

де $Q_{\min}$, $\varepsilon_{\max}$ – узгоджені пороги прийнятності.

Локальні перевірки приводять до композиційної безпеки – якщо кожен крок допустимий, то вся послідовність у S_{ok} (8).

Розглянемо приклад застояності моделі. Нехай початково $Q_0 = (0.91, 0.98, 0.95, 0.88)$. Через короткі «вікна доступності» активуються кроки $t_1 : \delta^{pack}$ із $\Delta Q_1 = (-0.05, 0, 0, +0.06)$ та $t_2 : \delta^{\Delta T}$ із $\Delta Q_2 = (-0.04, 0, 0, +0.03)$. Маємо $Q_2 = (0.82, 0.98, 0.95, 0.97)$. Для запиту рівня ядра інформаційної системи Θ локальні межі похибок $\varepsilon_1 = 0{,}5\%$, $\varepsilon_2 = 0{,}3\%$ дають $\varepsilon \leq 0{,}8\%$ (адитивно); μ – істинні, $Q_2 \geq Q_{\min}$ – послідовність допустима.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Запропонований підхід надає стислий формалізований опис для моделювання процесу керованої деградації рівня даних у інформаційній системі на мобільній платформі, який включає: вектор якості Q у єдиній шкалі; перелік елементарних операцій δ_j з умовами застосування; локальні межі похибок ε_j; перевірку допустимості послідовностей кроків через композицію похибок і обов'язкові обмеження цілісності.

Підхід не вимагає апаратних припущень і дозволяє вивірено документувати режими спрощення даних у мобільних умовах. Предметом подальшої роботи є дослідження можливостей автоматичного отримання ΔQ_j та ε_j з історичних лог-файлів, інструментальна підтримка побудови Ψ з валідацією за μ, поширення моделювання на взаємодію рівнів «дані ↔ сервіси» з урахуванням змінної топології.

Список використаних джерел та літератури

1. Ruban I., Tkachov V. Formalizing the Survivability Target Function of Information System on Mobile Platform. *Computer and Snformation Systems and*

Technologies: Матеріали міжнародної конференції, Харків, 9-10 жовтня 2025. Харків, 2025. P. 32-34.

2. Технологія забезпечення живучості територіально-розподілених інформаційних комп'ютерних систем в єдиному інформаційному просторі / О. Г. Додонов та ін. *Реєстрація, зберігання і обробка даних*. 2024. Т. 26, № 1. С. 121–143. DOI: https://doi.org/10.35681/1560-9189.2024.26.1.308659.

3. Оцінювання надійності бездротових сенсорних мереж систем моніторингу лісових пожеж з урахуванням фатальних комбінацій множинних відмов сенсорів / К.М. Лейченко та ін. Cybernetics & Systems Analysis / Kibernetiki i Sistemnyj Analiz. 2025. Vol. 1. С. 161-173.

4. Method of ensuring the survivability of highly mobile computer networks / V. Tkachov et al. Advanced Information Systems. 2021. Vol. 5, no. 2. P. 159–165. URL: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.2.24.

5. Admission control in priority queueing system with servers reservation and temporal blocking admission of low priority users / C. D'Apice et al. IEEE Access. 2023. P. 1. DOI: https://doi.org/10.1109/access.2023.3273148 (date of access: 12.10.2025).

6. Tambi Varun Kumar. Efficient Message Queue Prioritization in Kafka for Critical Systems / The Research Journal (Trj). Vol. 9 (1). P. 1-16.

7. Keri E. Pearlson; Carol S. Saunders; Dennis F. Galletta. Managing and Using Information Systems: A Strategic Approach. Wiley Global Education US, 2019. 1392 p.

УДК 004.056

Рябий Олександр,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Зіновчук Андрій,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБСЕРВІСУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТРУКТУРНОГО ПІДРОЗДІЛУ ЗВО

Анотація

У статті розглянуто процес проєктування та розробки вебсервісу для організації діяльності структурного підрозділу закладу вищої освіти. На прикладі розробки вебресурсу для кафедри закладу вищої освіти було показано

як можна спроєктувати створення сучасного, функціонального та зручного вебресурсу на базі системи керування контентом WordPress із використанням додаткових плагінів та інтеграції з серверною частиною, реалізованою на фреймворку Django. У ході дослідження здійснено аналіз існуючих CMS, розроблено структуру вебсервісу, проведено моделювання архітектури системи та протестовано працездатність розробленого рішення.

Ключові слова: вебсервіс, WordPress, Django, CMS, REST API.

Вступ

Сучасний заклад вищої освіти (ЗВО) є складною організаційною системою, де ефективна комунікація між викладачами, студентами та адміністрацією відіграє ключову роль у забезпеченні якості освітнього процесу. У межах кожного ЗВО діють структурні підрозділи – факультети, кафедри, наукові лабораторії – які потребують власних інструментів для публікації актуальної інформації, управління документами, планування навчального процесу та взаємодії з користувачами.

Вебсервіс кафедри має виконувати функції інформаційного порталу, сховища документів, платформи для обміну повідомленнями та засобу управління діяльністю колективу. Для досягнення цих цілей необхідно розробити вебсервіс із простою системою адміністрування, адаптивним інтерфейсом та можливістю інтеграції з іншими інформаційними системами університету.

Постановка задачі та вибір інструментів розробки

Метою розробки є створення вебсервісу кафедри, який забезпечує централізоване управління контентом, підтримує авторизацію користувачів, надає можливість публікації матеріалів, планування подій та інтеграцію з базою даних ЗВО.

Основні завдання:

- створення адаптивного вебінтерфейсу кафедри;
- організація панелі адміністратора для керування контентом;
- реалізація системи облікових записів користувачів;
- забезпечення взаємодії між клієнтською частиною (WordPress) та серверною (Django REST API);
- оптимізація швидкодії вебресурсу.

Вибір CMS WordPress

Серед наявних систем керування контентом (CMS) WordPress є найбільш популярною завдяки своїй простоті, широким можливостям налаштування та великій кількості плагінів [1]. Вона дозволяє швидко створювати та адмініструвати сайти різної складності без необхідності глибокого

програмування. Для кафедрального вебсервісу WordPress є оптимальним вибором, оскільки поєднує гнучкість, безкоштовну ліцензію та підтримку інтеграції через REST API.

Технологічна інфраструктура

Розгортання вебсервісу виконано на хостингу Namecheap [2], який забезпечує надійність, автоматичні резервні копії та підтримку сучасних версій PHP і MySQL [3]. Адміністрування здійснюється через панель cPanel, яка спрощує керування базами даних, доменами та електронною поштою. Для швидкого встановлення CMS використано Softaculous Installer, що мінімізує час розгортання. Створення сторінок реалізовано за допомогою плагіна Elementor, який забезпечує візуальне редагування інтерфейсу, а для оптимізації продуктивності використано плагін Litespeed Cache.

Аналіз предметної області та існуючих рішень

Кафедральні вебсайти ЗВО зазвичай виконують функцію інформаційних порталів, проте часто не мають сучасних інструментів керування контентом чи інтерактивності. Порівняння популярних CMS показало, що WordPress має найкраще співвідношення між простотою розробки та розширюваністю.

- Drupal – потужна, але складна в адмініструванні система, орієнтована на розробників.
- Joomla – має гнучку архітектуру, але поступається WordPress у кількості плагінів та простоті інтеграції.
- WordPress – забезпечує зручне управління контентом, має відкритий API і легко інтегрується з Python/Django через REST.

Проєктування та реалізація вебсервісу кафедри

Архітектура системи

Вебсервіс має клієнт-серверну архітектуру. Клієнтська частина реалізована на WordPress, а серверна – на Django, що забезпечує зберігання, обробку та надання даних у форматі JSON. Для взаємодії між компонентами використано REST API.

UML-діаграми

Нижче наведені спрощені UML-діаграма класів та діаграма компонентів, які демонструють основні сутності

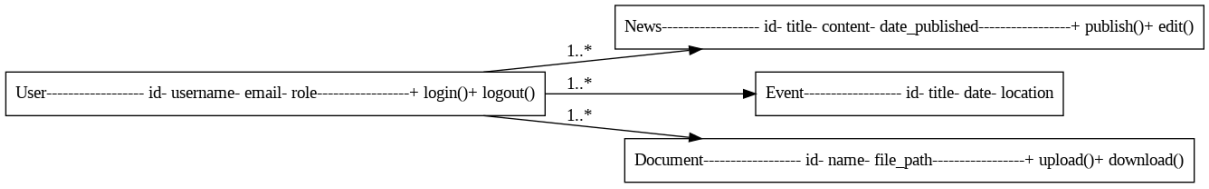


Рис. 1. UML-діаграма класів.

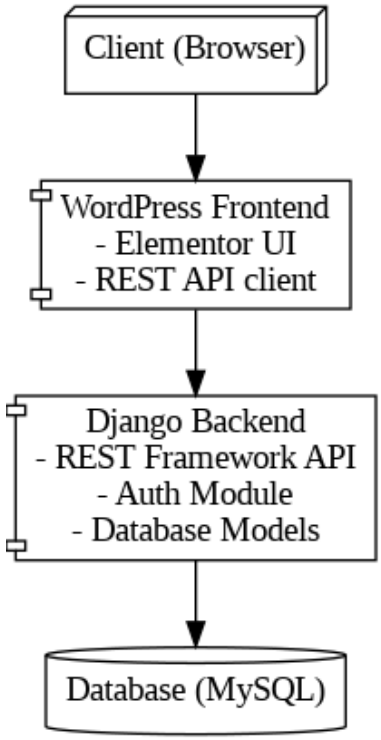


Рис. 2. UML-діаграма компонентів системи.

Розробка серверної частини на Django

Фреймворк Django використано для створення серверної логіки та REST API, який забезпечує зв'язок із WordPress [4]. Django REST Framework дозволив реалізувати CRUD-операції над даними користувачів, подій, новин та документів.

Для взаємодії між системами використано JSON-запити. WordPress виступає у ролі клієнта, який отримує або надсилає дані через HTTP-запити до Django API [5]. Такий підхід дозволяє масштабувати систему, додаючи нові модулі без зміни архітектури.

Тестування та результати роботи системи

Тестування проводилося у три етапи:

1. Модульне тестування компонентів Django (моделі, API).
2. Інтеграційне тестування REST-запитів між WordPress і Django.
3. Функціональне тестування інтерфейсу користувача.

Результати показали стабільну роботу системи, низький час відгуку (менше 1 с на сторінку) і зручність у керуванні контентом. Оптимізація кешування через плагін Litespeed дозволила скоротити навантаження на сервер до 30%.

Висновки

У результаті роботи створено вебсервіс кафедри ЗВО, який поєднує простоту керування контентом WordPress із гнучкістю серверної логіки Django. Система дозволяє публікувати новини, події, документи, адмініструвати користувачів і забезпечує можливість інтеграції з іншими сервісами університету.

Запропонована архітектура може бути використана як шаблон для розробки аналогічних рішень для інших кафедр або факультетів. Подальші напрями розвитку включають реалізацію аналітичного модуля та інтеграцію з системами Moodle або Google Workspace.

Список використаних джерел та літератури

1. McDonald, B. Building Web Apps with WordPress: WordPress as an Application Framework. – Birmingham: Packt Publishing, 2021. 342 с.
2. Namecheap. Knowledgebase and Documentation. URL: https://www.namecheap.com/support/knowledgebase/
3. Beighley, L. MySQL Crash Course: A Hands-on Introduction to Database Development. 2nd ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2023. 320 с.
4. Shaw, B., Badhwar, S., Guest, C. Web Development with Django – Second Edition: A Definitive Guide to Building Modern Python Web Applications Using Django 4. Birmingham: Packt Publishing, 2023. 458 с.
5. Vinta, T. Django for Professionals: Production Websites with Python & Django. 2-nd ed. Independently Published, 2021. 338 с.

УДК 004.94:336.7

Сербин Богдан,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Лавренюк Ярослав,***
доктор фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ СІМЕЙНИМИ ФІНАНСАМИ ЗАСОБАМИ БІЗНЕС-СИМУЛЯТОРА

У сучасних умовах економічної нестабільності питання ефективного управління сімейними фінансами набуває особливої актуальності. Домогосподарства стикаються з необхідністю раціонального розподілу доходів, планування витрат, формування заощаджень та управління фінансовими ризиками. Одним із перспективних інструментів підтримки прийняття фінансових рішень є бізнес-симулятори, які дозволяють моделювати різні сценарії розвитку подій та оцінювати їх наслідки. Також особливо актуальним є питання розвиток фінансової грамотності у підростаючого покоління, тому бізнес-симулятори стають все більш популярними саме серед молоді.

Сімейний бюджет є системою фінансових відносин, що виникають у процесі формування, розподілу та використання доходів домогосподарства. Основними складовими такого бюджету є:

- доходи (заробітна плата, підприємницька діяльність, соціальні виплати, пасивні доходи);
- витрати (обов'язкові, змінні, інвестиційні);
- заощадження та інвестиції;
- кредитні зобов'язання.

Ефективне управління бюджетом передбачає планування, контроль, аналіз відхилень та коригування фінансової поведінки. Традиційні методи обліку (табличні редактори, паперові записи) не завжди дозволяють оцінити довгострокові наслідки фінансових рішень. У цьому контексті застосування симуляційних моделей є доцільним і перспективним.

Недостатній контроль витрат або хаотичне планування бюджету можуть призвести до дефіциту коштів та фінансового стресу. Тому важливим є впровадження системного підходу до обліку, аналізу та планування витрат сім'ї:

1. Облік та аналіз витрат

Для забезпечення контролю за сімейним бюджетом доцільно формувати звичку фіксувати всі витрати. Це дозволяє отримати повне уявлення про структуру фінансових потоків.

Наступним етапом є аналіз витрат:

- визначаються основні потреби родини та статті витрат;
- систематизуються дані про витрати, оцінюються їх обсяг і частота;
- щомісячно проводиться аналіз, що дає змогу визначити пріоритети та виявити можливі резерви для заощаджень.

Тільки після детального аналізу можна переходити до планування витрат на наступний місяць.

2. Планування бюджету

Попереднє планування витрат дозволяє оптимізувати фінансові ресурси. Аналіз витрат за кілька місяців допомагає визначити позиції, які можна скоротити або тимчасово відкласти. Регулярний перегляд списку витрат дозволяє більш раціонально використовувати кошти та уникати непотрібних витрат.

При складанні планів на майбутні періоди слід враховувати:

- щоденник або планер для організації часу та планування покупок;
- робочі події, дні народження та сімейні свята;
- сезонні особливості витрат [1].

3. Методи розподілу доходів

Для ефективного управління фінансами використовуються різні методи розподілу доходів:

1. *Метод «п'яти конвертів»* – одна частина доходу відкладається на заощадження, решта поділяється на чотири рівні частини для покриття витрат протягом місяця.

2. *Метод 50–30–20* – 50 % доходу йде на обов'язкові витрати (харчування, одяг, медицина), 30 % – на особисті потреби та розваги, 20 % – на заощадження.

3. *Метод «спочатку заплати собі»* — певна частина доходу (наприклад, 10 %) відразу відкладається, а решта коштів використовується для поточних потреб [1].

Суть ефективного управління сімейним бюджетом полягає у системному підході до контролю доходів та витрат. Раціональний розподіл коштів, регулярний аналіз фінансових потоків та планування витрат дозволяють уникати імпульсивних витрат і забезпечують фінансову стабільність домогосподарства. Використання запропонованих методів підвищує рівень фінансової грамотності та сприяє усвідомленому використанню сімейних ресурсів.

Проєктування бізнес-симулятора (зокрема симулятора управління сімейними фінансами) може здійснюватися різними підходами залежно від мети розробки, рівня складності моделі, середовища реалізації та цільової аудиторії. Роглянемо основні методологічні та технічні способи проєктування [3].

Структурне проєктування передбачає декомпозицію системи на функціональні модулі та побудову ієрархічної моделі. Основні етапи:

- визначення функціональних вимог;
- розробка контекстної діаграми;
- побудова діаграм потоків даних (DFD);
- опис алгоритмів обробки інформації;
- реалізація окремих модулів.

Перевагами такого підходу є:

- чітка логічна структура;
- зрозумілість для невеликих систем;
- простота документування.

Цей підхід доцільний для навчальних або відносно простих симуляторів.

У межах об'єктно-орієнтованого підходу бізнес-симулятор розглядається як сукупність взаємодіючих об'єктів (користувач, бюджет, дохід, витрата, кредит, інвестиція тощо) [2].

Найбільш використовуваними інструментами є:

- UML-діаграми (класів, варіантів використання, послідовностей);
- інкапсуляція даних;

- моделювання поведінки об’єктів.

Перевагами ООП є:

- гнучкість і масштабованість;
- можливість повторного використання коду;
- зручність розширення функціоналу.

Цей підхід є найбільш універсальним для створення сучасних програмних бізнес-симуляторів.

Проєктування на основі системної динаміки застосовується для моделювання складних економічних процесів у часі.

Характерними елементами є:

- запаси (доходи, накопичення);
- потоки (витрати, надходження);
- зворотні зв’язки;
- часові затримки.

Такий підхід дозволяє:

- аналізувати довгострокові тенденції;
- моделювати вплив інфляції, змін доходів;
- оцінювати стабільність фінансової системи домогосподарства.

Він застосовується у спеціалізованих середовищах моделювання (наприклад, Vensim, AnyLogic, Xcos тощо).

Імітаційне моделювання передбачає багаторазове відтворення фінансових сценаріїв із випадковими або змінними параметрами.

Методами імітаційного моделювання:

- сценарний аналіз;
- метод Монте-Карло;
- стохастичне моделювання ризиків.

Перевагою є можливість оцінки ймовірнісних результатів, наприклад:

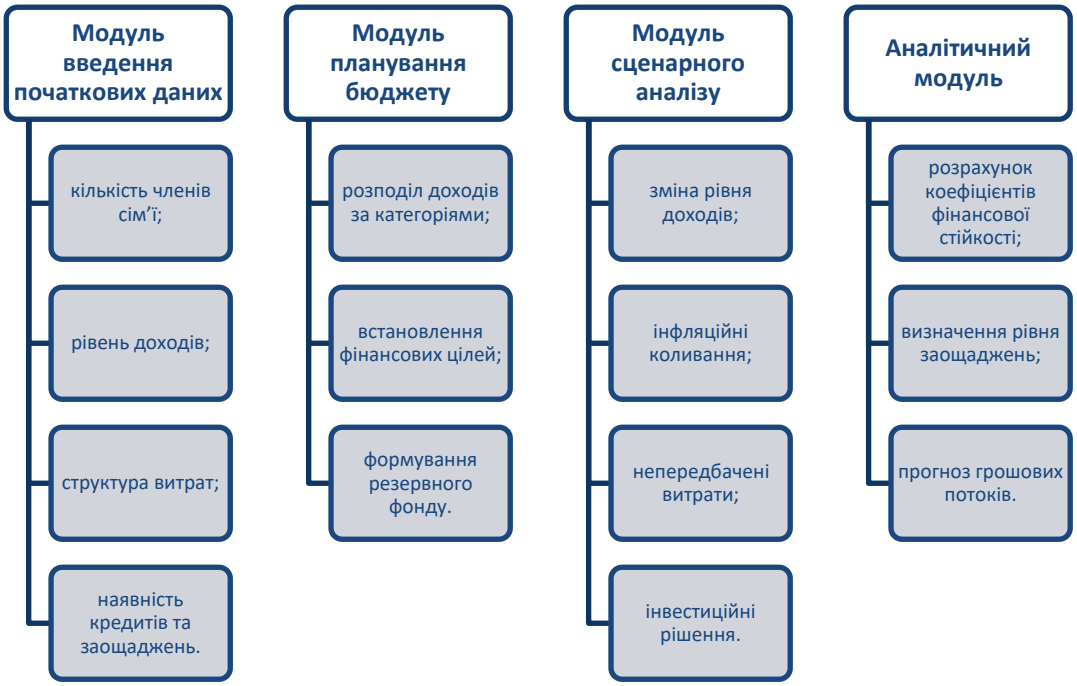
- ризику дефіциту бюджету;
- впливу непередбачених витрат;
- варіації доходів.

Існує ще ряд інших способів проєктування бізнес-симулятора, вибір способу яких залежить від:

- цільового призначення (навчальний, дослідницький, комерційний);
- складності фінансової моделі;
- наявних технічних ресурсів;
- необхідного рівня точності прогнозування.

Найбільш ефективним у сучасних умовах є комбінування об'єктно-орієнтованого підходу з елементами імітаційного моделювання та системної динаміки.

Виокремимо основні функціональні модулі симулятора (рис. 1):



Використання такої моделі бізнес-симулятора дfє можливість:

- визначити оптимальну структуру витрат;
- оцінити вплив інфляції на реальні доходи;
- спрогнозувати накопичення капіталу;
- змоделювати наслідки кредитного навантаження;
- підвищити рівень фінансової дисципліни користувачів.

Застосування сценарного аналізу сприяє формуванню стратегічного мислення та навичок фінансового планування.

Моделювання процесів управління сімейними фінансами засобами бізнес-симулятора є ефективним інструментом підтримки прийняття рішень у сфері особистих фінансів. Запропонована концептуальна модель дозволяє відтворювати фінансові процеси домогосподарства, аналізувати альтернативні сценарії та прогнозувати довгострокові результати.

Використання симулятора сприяє підвищенню фінансової грамотності, формуванню відповідальної фінансової поведінки та мінімізації ризиків. Перспективами подальших досліджень є інтеграція методів машинного навчання для прогнозування доходів і витрат, а також розширення функціоналу системи шляхом автоматизації аналізу фінансових ризиків.

Список використаних джерел та літератури

1. Кальченко О., Зеленська О., Лесун С. Фінансова поведінка домогосподарств у контексті розвитку поведінкових фінансів // Проблеми і перспективи економіки та управління. 2023. №4(36). С. 280–290. http://ppeu.stu.cn.ua/article/view/299261

2. Литвинов В. В., Голуб С. В., Григор'єв К. М., Жигульська В. Ю. Об'єктно-орієнтоване моделювання при проєктуванні вбудованих систем і систем реального часу : навч. посіб. Черкаси : 2022. 367 с.

3. Табунщик Г. В., Каплієнко Т.І., Петрова О.А. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем. Запоріжжя : Дике Поле, 2016. 250 с. URL: https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/105bce32-ec04-486c-acdd-5159930565ca/content.

УДК 004.8:004.81

Тєлєгін Кирило,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Лавренюк Ярослав****,*
доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник,
професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АГЕНТИ В CRM-СИСТЕМАХ: НОВІ ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ

Вступ

Системи управління відносинами з клієнтами (CRM) відіграють ключову роль у підтримці взаємодії з клієнтами та підвищенні їхньої лояльності. У сучасних умовах вони швидко трансформуються завдяки впровадженню інтелектуальних агентів – автономних програмних компонентів на основі штучного інтелекту (ШІ), здатних аналізувати дані, вести діалог і надавати персоналізовані рекомендації. Ці зміни дозволяють CRM-системам забезпечувати більш глибоке розуміння потреб клієнтів і автоматизувати процес індивідуалізації сервісу.

Актуальність

Зростання обсягів клієнтських даних та очікувань користувачів щодо персоналізації вимагає нових підходів до управління взаємодією. Інтелектуальні агенти на базі ШІ дозволяють CRM-системам не лише аналізувати поведінку

клієнтів, а й оперативно генерувати релевантні пропозиції. Їхнє використання веде до підвищення ефективності обслуговування, рівня задоволеності клієнтів і збільшення продажів.

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз сучасних підходів до використання інтелектуальних агентів у CRM-системах для автоматизації персоналізованих рекомендацій. Особливу увагу приділено технологіям великих мовних моделей (LLM), когнітивним і автономним агентам, а також архітектурним рішенням, що забезпечують ефективну взаємодію з клієнтами.

Основний зміст

Інтелектуальні агенти в CRM – це програмні системи з елементами штучного інтелекту, здатні автономно взаємодіяти з клієнтами. До них належать віртуальні помічники, чат-боти та внутрішні модулі, що аналізують дані й пропонують наступні дії. На відміну від традиційних скриптових ботів, сучасні агенти навчаються на історичних даних і враховують контекст у реальному часі завдяки методам машинного навчання та доступу до повної історії клієнта. Вони можуть аналізувати тональність звернень і вподобання користувача, формуючи релевантні персональні пропозиції. Як зазначено в одній з недавніх робіт, еволюція CRM пройшла кілька етапів і нині входить у четверте покоління – покоління ШІ-орієнтованих рішень, де віртуальні агенти з машинним навчанням і навіть аналізом емоцій забезпечують персоналізований клієнтський досвід на різних каналах взаємодії [3]. Інтелектуальні агенти не лише відповідають на запити, але й можуть проактивно звернутися до клієнта з рекомендацією – наприклад, запропонувати товар, сумісний з нещодавньою покупкою, або нагадати про сервісне обслуговування, виходячи з даних CRM.

Одним із ключових завдань під час розробки агентів персоналізації є обробка великих обсягів різнорідних клієнтських даних. Для створення точних рекомендацій агент поєднує відомості з різних джерел – історії покупок, переглядів, реакцій на пропозиції та демографії. Такий багатоканальний підхід забезпечує комплексне розуміння потреб клієнта. Основна роль ШІ у CRM полягає саме в аналізі цих даних і використанні їх для персоналізації взаємодії [2]. Сучасні CRM-системи зі штучним інтелектом містять модулі предиктивної аналітики, що прогнозують відгук клієнта, та рекомендаційні системи, які визначають рейтинг потенційно цікавих продуктів. Інтелектуальні агенти діють як надбудова над цими моделями, приймаючи рішення про найкращу наступну дію. Наприклад, якщо прогноз вказує на високий інтерес клієнта до певної категорії товарів, агент може автоматично надіслати персональну пропозицію чи згенерувати рекомендацію в його кабінеті. Відомим прикладом є платформа

Salesforce Einstein AI, інтегрована в CRM для аналізу поведінки клієнтів і прогнозування їхніх дій. Алгоритми машинного навчання та обробки мови цієї системи забезпечують прогнозування продажів і формування персональних рекомендацій, що підвищує якість обслуговування [1]. В академічних дослідженнях описано й інші приклади: зокрема, модель ШІ-CRM з використанням навчання з підкріпленням динамічно підлаштовувала пропозиції під дії користувачів, що дозволило значно підвищити їх залученість та довгострокову лояльність [5]. Таким чином, поєднання алгоритмічних рекомендацій із когнітивними здібностями агентів дає змогу автоматизувати персоналізацію на новому рівні гнучкості та точності.

Новим етапом розвитку інтелектуальних агентів у CRM стала поява LLM і генеративного ШІ. На їх основі створюються когнітивні агенти, здатні розуміти контекст, пам’ятати історію спілкування та генерувати людиноподібні відповіді. Інтеграція LLM у CRM суттєво розширює можливості персоналізації: агент на базі GPT-4 може вести природний діалог, одночасно використовуючи дані CRM про покупки, вподобання та звернення клієнта, щоб запропонувати індивідуальне рішення чи оптимальний продукт. У статті [7] описано концепцію автономного CRM-агента, який працює на основі генеративного ШІ і здатен автоматично залучати клієнтів до взаємодії у масштабованому режимі. Автор описав архітектурні принципи та патерни проєктування, що забезпечують роботу таких агентів, а також питання безпеки, відповідності вимогам і прозорості алгоритмів. Це свідчить, що впровадження ШІ-агентів у CRM потребує не лише потужних моделей, а й належної інфраструктури — інтеграції з платформою, контролю якості рекомендацій і захисту даних. Водночас переваги очевидні: генеративні агенти можуть автоматично створювати персоналізований контент для кожного клієнта, економлячи час менеджерів і підвищуючи рівень індивідуалізації. Дослідники також експериментують з додаванням до LLM-агентів компонентів логічного ланцюжкового міркування, щоб ті могли краще обґрунтовувати свої рекомендації [6]. Очікується, що такі вдосконалення підвищать точність і довіру до рекомендацій, адже агент зможе пояснити, чому певна пропозиція підходить клієнтові, спираючись на зрозумілий ланцюжок аргументів.

Варто зазначити, що ефективність інтелектуальних агентів у CRM визначається не лише точністю алгоритмів, а й якістю клієнтського досвіду. Автоматизація не повинна знижувати рівень індивідуального підходу: хоча чат-боти дають змогу масштабувати підтримку, існує ризик надмірної стандартизації спілкування. Дослідження інтеграції чат-бота Motion AI в платформу HubSpot показало значне підвищення ефективності та швидкості обслуговування, однак

водночас звернуло увагу на можливу втрату персонального підходу – якщо всі відповіді типові, клієнт може відчути браку уваги [4]. Сучасні ШІ-агенти поєднують автоматизацію з можливістю тонкого налаштування під стиль компанії та передачі діалогу оператору в складних випадках. Важливим залишається питання довіри: необхідно забезпечити прозорість роботи агентів і етичне використання їхніх рекомендацій. Попри високий рівень персоналізації, не завжди очевидно, чи клієнти віддають перевагу взаємодії з ШІ замість живого спілкування [2]. Можливо, оптимальним буде гібридний підхід, коли інтелектуальні агенти беруть на себе рутинні та аналітичні завдання, тоді як люди продовжують відігравати роль у встановленні емоційного зв'язку з клієнтом. Таким чином, нові підходи до автоматизації рекомендацій у CRM полягають не лише у впровадженні найсучасніших алгоритмів, але й у розробці стратегій гармонійної співпраці між ШІ-агентами та людьми.

Висновки

Інтелектуальні агенти відкривають нові можливості для CRM, автоматизуючи персоналізовані рекомендації з високою швидкістю та глибиною аналізу даних. Огляд показав, що сучасні CRM дедалі активніше інтегрують ШІ — від прогнозування потреб клієнтів до когнітивних чат-ботів і автономних агентів, здатних вести діалог від імені компанії. Нові підходи базуються на великих мовних моделях і мультиагентних архітектурах, що дають змогу системі навчатися з кожної взаємодії й підвищувати точність рекомендацій. Перші результати свідчать про зростання задоволеності, залученості, конверсії та лояльності клієнтів [5], [8]. Водночас упровадження ШІ-агентів потребує якісної IT-інфраструктури, надійного захисту даних і збереження людського аспекту у взаємодії. Перспективи подальших досліджень пов'язані з оцінкою впливу агентів на довіру клієнтів, розвитком гібридних систем «людина+ШІ» та удосконаленням моделей рекомендацій для ще точнішого передбачення потреб.

Список використаних джерел та літератури

1. AdisheshuReddy Kommera. "INTEGRATION OF SALESFORCE EINSTEIN AI IN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT." *International Journal of Computer Engineering and Technology (IJCET)* 15, no. 4 (2024): 897–914. https://doi.org/10.5281/zenodo.13614307.

2. Alnofeli, K.K., Akter, S., & Yanamandram, V. (2025). *Unlocking the power of AI in CRM: A comprehensive multidimensional exploration. Journal of Innovation & Knowledge*, 10(3), 100731 (23 pages). DOI: 10.1016/j.jik.2025.100731.

3. Giridhar Raj Singh Chowhan. "AI-Powered Virtual Agents in CRM: Revolutionizing Customer Interaction and Service Automation." *Journal of Computer*

Science and Technology Studies 7, no. 3 (2025): 245–252. https://doi.org/10.32996/jcsts.2025.7.3.27.

4. Iwalehin, O., & Fisher, M. (2023). *CRM with Salesforce HubSpot and Motion AI: Chatbot-enabled CRM – An Analysis of Automated Customer Relationship Management. Iconic Research and Engineering Journals*, 7(5), 301–303. DOI: 10.5281/zenodo.14194035.

5. Kandi, A. (2024). *Personalization and Customer Relationship Management in AI-Powered Business Intelligence. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(11), 704–715. DOI: 10.22214/ijraset.2024.65159.

6. Liu, J., Yan, X., Li, D., Zhang, G., Gu, H., Zhang, P., Lu, T., Shang, L., & Gu, N. (2025). *Improving LLM-powered Recommendations with Personalized Information. Proceedings of the 48th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR '25)*, 2560–2565. https://doi.org/10.1145/3726302.3730211.

7. Penubelli, V.R. (2025). *Autonomous CRM agents: Architecting intelligent assistants for scalable, human-like customer engagement. Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 23(3), 209–215. DOI: 10.30574/gjeta.2025.23.3.0196.

8. Rapeerat, T. (2024). *Implementing AI-driven Customer Relationship Management (CRM) systems: Enhancing customer experience in the retail industry of Thailand. World Journal of Advanced Research and Reviews*, 24(1), 1691–1699. DOI: 10.30574/wjarr.2024.24.1.3154.

УДК 004.4:004.94

Федоров Дмитро,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Мосіюк Олександр,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирського державного університету імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

СТРУКТУРА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ПОВІДОМЛЕНЬ ЗАСОБАМИ C# У WINDOWS FORMS

Актуальність. За умов динамічного прогресу цифрових технологій та зростання обсягів текстової інформації, особливої актуальності набувають засоби автоматизованого лінгвістичного аналізу. Сучасні вимоги до

лінгвістичних наукових досліджень, журналістики, перекладацької діяльності та інформаційної безпеки потребують засобів, здатних швидко та точно обробляти текстові дані, виявляти граматичні структури, опрацьовувати статистичні закономірності, семантичні особливості та власні назви. Особливо важливим є забезпечення багатомовної підтримки, що дозволяє адаптувати такі системи до різних мовних контекстів.

Також, з огляду на збільшення обсягу текстових даних, які щоденно генеруються користувачами в месенджерах, соціальних мережах і системах підтримки клієнтів, виникає необхідність у розробці інструментів, що дозволяють здійснювати ефективний автоматизований аналіз таких повідомлень.

Аналіз останніх досліджень. Питання створення програмного забезпечення та використання алгоритмів для аналізу текстових даних у свої роботах розглядали: Юрафскі Д., Мартін Дж. Х. [4], Берд С., Кляйн Е., Лопер Е. [3], Бондаренко А. В. [1], Рєзнік І. С. [2], Міколов Т. [5], Васвані А. [6]

Отже **метою** цього дослідження є розкриття структури десктопної інформаційної системи для аналізу текстових повідомлень, що створюється з використанням платформи .NET та мови програмування C#.

Виклад основного матеріалу. Основним функціональним призначенням системи є автоматичне виділення ключових слів, визначення емоційної тональності повідомлень та класифікація тексту за тематичними ознаками.

Структура застосунку містить декілька логічно взаємопов’язаних модулів:

- **Модуль введення та попередньої обробки тексту** - забезпечує завантаження текстових даних, їх нормалізацію, токенізацію та підготовку до аналізу.
- **Модуль частиномовної класифікації**, що виконує локальне визначення частин мови на основі словникових структур, шаблонів та контекстних ознак.
- **Модуль виявлення власних назв**, який реалізує алгоритм розпізнавання іменованих сутностей за допомогою евристичних правил, капіталізації та позиційного аналізу.
- **Модуль статистичного аналізу** - обчислює кількісні характеристики тексту: кількість слів, речень, голосних, приголосних,.
- **Модуль візуалізації**, який забезпечує представлення результатів у табличному вигляді (DataGridView) та побудову діаграм (стовпчикових, кругових, лінійних) для інтерпретації даних.
- **Модуль експорту** - дозволяє зберігати результати аналізу у форматі Excel, включаючи автоматичне форматування таблиць та генерацію графіків.

Реалізація системи передбачала проєктування та програмування користувацького інтерфейсу для завантаження текстових файлів, їх попередньої обробки і представлення результатів аналізу у структурованому вигляді. Було розроблено модульну архітектуру, що включає графічний інтерфейс користувача, обробник текстових даних і підсистему збереження результатів. Для обробки тексту було використано алгоритми, що базуються на регулярних виразах, списках стоп-слів та базових моделях тонального аналізу.

Також приділялася увага оптимізації системи, підвищенню її продуктивності та забезпеченню стабільності роботи при обробці великих масивів вхідної інформації. В умовах практичного тестування розроблюваний програмний засіб показав достатньо високу швидкодію та прийнятний рівень точності при класифікації коротких повідомлень, зокрема результат точності тонального аналізу виявися на рівні 81%, а точність виявлення ключових слів - 86%.

У представленому ПЗ передбачена можливість інтеграції у внутрішні корпоративні рішення, системи підтримки клієнтів, чат-боти або навчальні платформи. Загалом система зберігає оброблені дані у локальній базі, що дозволяє формувати статистичні зведення та удосконалювати якість аналізу в подальшому.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, створення системи для аналізу текстових повідомлень з використанням мови програмування C# й засобів Windows Forms є актуальним інженерним рішенням, яке відповідає вимогам до автоматизованої обробки текстової інформації. Серед перспективних подальших досліджень варто виділити такі напрями як: впровадження методів глибокого навчання, зокрема використання нейронних мереж для покращення якості семантичної класифікації; розширення підтримки мов (у тому числі мов країн Європейського Союзу); інтеграція з онлайн-сервісами та візуалізація результатів у вигляді графіків та діаграм.

Список використаних джерел та літератури

1. Бондаренко А.В. Методи аналізу текстової інформації. *Вісник ХНУРЕ.* 2022. №1. С. 43–48.

2. Рєзнік І.С. Технології обробки природної мови у чат-ботах *Інформаційні технології в освіті*. 2023. №24. С. 79–84.

3. Bird S., Klein E., Loper E. *Natural Language Processing with Python*. O'Reilly Media, 2021. 506 с.

4. Jurafsky D., Martin J.H. *Speech and Language Processing*. Pearson, 2023. 1024 с.

5. Mikolov T. et al. Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space . *arXiv preprint arXiv:1301.3781*. 2013.

6. Vaswani A. et al. Attention is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2017. № 30.

УДК 004.032:004.052.3

Фролов Дмитро,
асистент кафедри електронних обчислювальних машин,
Харківський національний університет радіоелектроніки,
м. Харків, Україна

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНИХ ВИМОГ ДО ВІДМОВОСТІЙКОСТІ

Вступна частина. Багаторівневі інформаційні системи (ІС) є ієрархічно організованими комплексами обчислювальних засобів та інструментів, які виконують функції збору, обробки, зберігання та передачі даних. Архітектурна структура багаторівневих ІС забезпечує можливість побудови масштабованих і гетерогенних обчислювальних середовищ. У подальшому ці середовища можуть реалізовувати свою функційну здатність навіть за умов просторового розподілу об’єктів керування та гетерогенності інформаційних потоків. Застосування багаторівневих ІС охоплює широкий спектр різноманітних галузей економіки, зокрема, системи керування енергооб’єктами, промисловість, національні ІТ-системи тощо [1-4].

Багаторівневі ІС, завдяки своїй ієрархічній структурі, задовольняють базовим вимогам в частині показників відмовостійкості, однак умови сфер застосування [1-4] породжують більш жорстку політику формування цих вимог. У системах реального часу навіть одиничний збій на будь-якому рівні багаторівневої ІС може спричинити каскадний ефект порушення її функціонування у вертикальній площині архітектурної структури. За таких умов класичні підходи до збільшення показників надмірності (наприклад, двократне резервування) виявляються недостатніми, тому для досягнення підвищених показників відмовостійкості необхідно впроваджувати більші значення показника надмірності, що еквівалентне, наприклад, N-кратному резервуванню. Це забезпечує можливість збереження функціональної здатності за умов послідовної або одночасної деструкції кількох елементів багаторівневої ІС. Певна складність під час побудови цих систем полягає у вирішенні задачі оптимального розподілу доступних ресурсів у схемах підвищення відмовостійкості. Іншими словами, багаторівнева ІС у разі погіршення роботи окремих її елементів (виникнення деструкції) має мати “уявлення” про свої ресурсні можливості у будь-який

момент функціонування, але у межах загального пулу ресурсів. Тобто, при наближенні "уявлення" до ресурсного бюджету, система має мати певні індикатори, які стануть тригером для перебудови її цільової функції або керованої деградації якості її виконання.

Однак формування підвищених вимог до відмовостійкості неможливе поза контекстом ресурсних обмежень, у межах яких здійснюється побудова та функціонування багаторівневих ІС. Сучасні дослідження [5-9] доводять, що збільшення рівня резервування або впровадження різних механізмів діагностики завжди супроводжується зростанням обчислювальних та мережних витрат ресурсів. Відповідно, задача забезпечення відмовостійкості формулюється як така, що має бути розв'язана виключно в межах наявного ресурсного бюджету, без можливості його збільшення.

Метою роботи є аналіз принципів побудови та функціонування багаторівневих ІС в умовах підвищених вимог до відмовостійкості за обмежених ресурсів.

Основна частина. Переходячи від загальної постановки задачі до її системного аналізу, необхідно формалізувати наступну закономірність, окреслену у вступі. Вона полягає у необхідності забезпечення підвищеної відмовостійкості через надмірність, що неминуче входить у конфлікт з існуючими ресурсними обмеженнями. Це фундаментальне обмеження, що визначає межі для побудови будь-якої відмовостійкої архітектури, може бути виражене наступним співвідношенням:

$$n \cdot c \le C, n = 1,2... \tag{1}$$

де c – обсяг ресурсу, необхідний для функціонування елемента багаторівневої ІС;

n – кількість елементів багаторівневої ІС (у т.ч. резервних);

C – загальний доступний ресурс багаторівневої ІС.

З формули (1) випливає, що забезпечення підвищеної відмовостійкості в багаторівневих ІС не може розглядатися виключно як задача кратного резервування. Збільшення кількості резервних елементів n лінійно підвищує сумарне ресурсоспоживання багаторівневої ІС, тоді як загальний ресурсний бюджет C залишається незмінним, тому забезпечення відмовостійкості має здійснюватися комплексно - шляхом поєднання принципів побудови та принципів функціонування.

Далі доцільно провести аналіз принципів побудови багаторівневих ІС. До принципів побудови відносяться структурні рішення, що визначають топологію

взаємодії компонентів, характер їх резервування та просторове розміщення [5-6]. Серед основних принципів побудови багаторівневих ІС доцільно виділити такі:

- принцип модульної ізоляції та слабкої зв'язності, що передбачає декомпозицію ІС на незалежні підсистеми з мінімальними міжкомпонентними зв’язками. Це обмежує горизонтальне поширення збоїв;
- принцип реплікованості, що реалізується у формі георезервування або мультихмарної архітектури, при якій елементи ІС дублюються у різних структурних одиницях;
- принцип активного або пасивного дублювання, що визначає спосіб використання резервних копій (активно-активна або активно-резервна конфігурація);
- принцип динамічної активації ресурсів, що передбачає відсутність постійно активних резервів та можливість їх автоматичного розгортання за необхідності;
- принцип диференційованого резервування, що передбачає застосування різного рівня надмірності для елементів ІС залежно від їх рівня критичності. Найважливіші елементи, відмова яких є недопустимою (наприклад, контролери нижнього рівня в системах розподілу ресурсів), можуть мати трикратне (N+2) або навіть N-елементне резервування. Менш критичні компоненти (наприклад, модулі архівації даних) можуть обмежуватися двократним (N+1) або “холодним” резервом. Такий принцип дозволяє оптимізувати використання ресурсів відповідно до (1).
- принцип ієрархічної локалізації відмов. Архітектура багаторівневих ІС проєктується таким чином, щоб відмова, яка виникла на нижньому рівні ієрархії (наприклад, збій моніторингового агента), оброблялася та компенсувалася на найближчому більш високому рівні. Кожен рівень ієрархії виступає як “зона локалізації відмов” для нижчих рівнів. Цей принцип дозволяє запобігати передачі некритичних помилок на верхні рівні, перевантаженню елементів ІС рівня ядра, що забезпечує стабільність досяжності багаторівневою ІС цільової функції.

Наведені принципи побудови багаторівневих ІС формують архітектурну основу відмовостійкої системи, проте не гарантують збереження роботоздатності без відповідної підтримки на рівні експлуатації. Відповідно, механізми забезпечення надійності повинні розглядатися не лише як статичні конструкторські рішення, закладені під час побудови, але й як сукупність динамічних правил реакції системи на збої під час її функціонування. Цей підхід

створює основу для аналізу принципів, що застосовні до багаторівневої ІС під час виконання нею цільової функції.

Тому, далі доцільно провести саме аналіз принципів функціонування багаторівневих ІС [7-8]. Зазначені принципи описують алгоритми функціонування системи під час її роботи у штатному або аварійному режимах. До них належать:

- принцип автоматичного перемикання, що забезпечує переведення навантаження з основного на резервний елемент багаторівневої ІС;
- принцип керованої деградації багаторівневої ІС, що дозволяє у разі часткової відмови елементів переводити всю систему у режим обмеженої функціональності, але не її зупинки. Цей принцип є одним із механізмів адаптації багаторівневої ІС до динамічного скорочення доступного ресурсу C, згідно з (1);
- принцип безперервності виконання, що дозволяє міграцію обчислювальних процесів, ресурсів та ролей між елементами багаторівневої ІС без зупинки виконання цільової функції.

Таким чином, принципи функціонування багаторівневих ІС визначають потенційну здатність системи до виконання цільової функції за умов фактичної наявності деструктивних впливів, спричинених внутрішніми або зовнішніми чинниками

Висновки. Проведений аналіз показав, що забезпечення підвищеної відмовостійкості багаторівневих ІС в умовах ресурсних обмежень є комплексною задачею, яка вимагає узгодженого застосування як статичних архітектурних рішень (принципів побудови), так і динамічних алгоритмічних механізмів (принципів функціонування). Показано, що ефекти від застосування цих принципів суттєво різняться залежно від режиму роботи багаторівневих ІС:

- в нормальному режимі функціонування використання принципів побудови, зокрема реплікації та активного дублювання, призводить до превентивного споживання системних ресурсів, що є необхідною умовою для забезпечення постійної готовності до відмов унаслідок деструктивних впливів. Це дозволяє підтримувати квазістабільний рівень продуктивності, що задовольняє штатні експлуатаційні вимоги багаторівневої ІС;
- в аварійному режимі розглянуті принципи функціонування багаторівневих ІС активують закладену на етапі побудови архітектурну надмірність, забезпечуючи безперервність виконання критичних завдань у межах цільової функції. У випадку масштабних збоїв, механізм керованої деградації дозволяє зберегти роботоздатність багаторівневої ІС на задовільному рівні шляхом

зменшення її функційної здатності (некритичні сервіси), що є ефективним підходом адаптації до динамічного скорочення доступного ресурсу.

Комплексне застосування проаналізованих принципів побудови та функціонування багаторівневих ІС дозволяє сформувати єдину площину вимог до відмовостійкості та використовуватися при розробці моделей та методів зазначеного класу інформаційних систем.

Список використаних джерел та літератури

1. Tkachov V., Mikhnov Ye. Analysis of fault tolerance algorithms in multisegment networks. Проблеми інформатизації: тези доп. 12-ї міжнар. наук.-техн. конф. Харків, 2024. Т. 2. С. 59.

2. Oleksandr Dodonov, Olena Gorbachyk, Maryna Kuznietsova. Automated Organizational Critical Infrastructure Resilience and Cybersecurity of Information Management Systems. Selected Papers of the XXIII International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Security" (ITS 2023). CEUR Workshop Proceedings (ceur-ws.org). - Vol-3887 ISSN 1613-0073. URL: https://ceur-ws.org/Vol-3887/paper1.pdf.

3. Kolisnyk M., Piskachova I., Kharchenko V. Reliability Models of Diverse Majority-redundant Systems with Threshold Adaptation. 2024 14th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). Athens, Greece, 2024. P. 1–7. URL: https://doi.org/10.1109/DESSERT65323.2024.11122217.

4. Гречанінов В. Моделі та технології інтелектуального захисту інформаційних систем критичної інфраструктури для підвищення стійкості. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка». 2025. Т. 1, № 29. С. 877–896.

5. T. Xiahou, Z. Zeng, Y. Liu and H. -Z. Huang. Fusing Conflicting Multisource Imprecise Information for Reliability Assessment of Multistate Systems: A Two-Stage Optimization Approach. IEEE Transactions on Reliability. 2023. Vol. 72, no. 1. P. 90–105. URL: https://doi.org/10.1109/TR.2022.3187075.

6. Барабаш О., Свинчук О., Бандурка О. Програмне забезпечення контролю справного стану інформаційних систем в енергетичній галузі для забезпечення функціональної стійкості. Сучасний захист інформації. 2024. № 2 (58). С. 41–49. URL: https://doi.org/10.31673/2409-7292.2024.020005.

7. Koren I., Krishna C.M. Fault-Tolerant Systems. Morgan Kaufmann. 2020.

8. Boranbayev A., Boranbayev S., Nurbekov A. Measures to Ensure the Reliability of the Functioning of Information Systems in Respect to State and Critically Important Information Systems. Intelligent Systems and Applications / ed. by K. Arai, S. Kapoor, R. Bhatia. Cham, 2021. Vol. 1252. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55190-2_11.

9. Frolov D. Ways of achieving fault tolerance of heterogeneous information systems under conditions of external influence. Проблеми інформатизації: тези доповідей дванадцятої міжнар. наук.-техн. конф. Баку–Харків–Бельсько-Бяла. Харків, 2024. Т. 2. С. 79.

УДК 517.1

Чернецький Володимир,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Таргонський Андрій****,*
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ У ШИФРУВАННІ

Криптографія – це наука яка за допомогою певних методів забезпечує конфіденційності та цілісність інформації. Одним із завдань криптографії є **шифрування**

Існують наступні види шифрування: симетричне шифрування, асиметричне шифрування, хеш-функції.

У даній роботі отримано деякі математичні результати, які використовуються для створення методу шифрування. Розберемо спочатку деякі математичні факти.

Означення 1 [1]. Числову послідовність:

$$\{x_n\}_{n=1}^{\infty} = \{a_m \cdot n^m + a_{m-1} \cdot n^{m-1} + \cdots + a_1 n + a_0\}_{n=1}^{\infty},$$

де

$$m \in Z,\ \ m \geq 0,\quad a_0,\ a_1, \dots, a_{m-1}, a_m \in R,\quad a_m \neq 0,$$

будемо називати *числовою послідовністю у многочленів.*

Означення 2 (послідовності типу r) [1]. Числова послідовність многочленів $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$, називається *послідовністю типу* r, $r \in R$, якщо для всіх номерів

$$n \geq n_0(r),$$

для деякого номера $n_0(r)$, справедлива нерівність:

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{x_k(k+1)}{k} \cdot \sum_{k=1}^{n} \frac{x_k \cdot k}{k+1} \leq r \cdot n^{2(m+1)}.$$

Теорема 1. Якщо

$$a_0,\ a_1, a_2,\ a_3, a_4 \in R, a_4 \neq 0, a_0 + B_4 \neq 0,$$

де B_4 задовольняє:

$$B_4 = -a_0 + a_1 - a_2 + a_3$$

та числова послідовність многочленів є послідовністю типу r. Тоді,

$$r \geq \left(\frac{a_4}{5}\right)^2.$$

Тепер відмітимо алгоритми зашифровування та дешифровування.

Алгоритм шифрування.

1. Обчислюємо величину, що дорівнює кількість символів у тексті та позначаємо її $m + 1$.
2. Якщо $k -$ номер символу, то утворюємо цикл по символам тексту де величинам $\sqrt{r_k}$, присвоюємо певні значення та для кожного k знаходимо ціле число a_k по формулам

$$a_k = (m - k + 2)\sqrt{r_k} - 1, \;\; k = 1,2, \dots, m + 1.$$

3. Записуємо символи $a_1\ a_2 \dots a_{m+1}$.

Ми відмітили шифрування.

Алгоритм дешифрування.

1. Обчислюємо величину, що дорівнює кількість символів у тексті та позначаємо її $m + 1$.
2. Створимо цикл по символам тексту $k = 1, 2, \dots, m + 1$ та для кожного числа

$$a_k, \qquad k = 1, 2, 3, \dots, m, m + 1$$

обчислюємо

$$\sqrt{r_k} = \frac{a_k + 1}{m - k + 2}, \;\; k = 1,2, \dots, m + 1.$$

3. Для числа $\sqrt{r_k}$, знаходимо його символ та виводимо розшифрований текст. Це і буде дешифрування.

Список використаних джерел та літератури

1. Таргонська Є.А. Лінійні числові послідовності типу r / 3 етап Всеукраїнського конкурсу-захисту МАН, секція “Математика”, 2023. 22 с.

2. Сарана О.А. Математичні олімпіади: просте і складне поруч. Навчальний посібник / Київ: Вид-во А.С.К., 2004. 234 с.

3. Ясінський В.А. Секрети підготовки школярів до Всеукраїнських та Міжнародних математичних олімпіад. Алгебра / Вінниця: Середняк Т.К., 2015. 272 с.

4. Rivest, R., Shamir, A., Adleman, L. A method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystems // Communications of the ACM, 1978.

УДК 004.4'2:004.421.2:741.6:77.043

Яндюк Олександра,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: ***Федорчук Анна,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ANDROID STUDIO ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО ЗАСТОСУНКУ ПЕРЕГЛЯДУ ВІДЕОКОНТЕНТУ

У сучасну добу розвинених інформаційних технологій мобільні додатки стали важливою частиною життя людини. Нині 5,78 мільярда людей користуються сьогодні мобільними телефонами, що дорівнює 70,5 відсотку населення світу [1].

Така популярність мобільних пристроїв сприяла розвитку сфери розваг і стримінгових платформ. У 2024 році TikTok став найбільш завантажуваним відеододатком у світі з понад 875,6 мільйонами завантажень. YouTube посідає друге місце з приблизно 165,2 мільйонами, Netflix посідає третє місце з 164,8 мільйонами завантажень користувачів [2].

Враховуючи ці тенденції, створення мобільних відеододатків є важливою сферою ІТ. У статті розглядається процес створення такого застосунку за допомогою Android Studio – офіційного середовища розробки для Android.

Мобільний застосунок – це програмне забезпечення, призначене для роботи на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях [3]. Є дві основні операційні системи важливі для мобільних додатків: iOS (Apple) і Android (Google), які мають загальну частку ринку 99% (iOS 34% та Android 65% у жовтні 2025 року, за даними України) [4].

Android Studio – це офіційне середовище для створення додатків під операційну систему Android. Воно було розроблене компанією Google на базі IntelliJ IDEA від JetBrains [5]. Програма поширюється безкоштовно і має відкриту ліцензію Apache 2.0. Це середовище зараз вважається найзручнішим і найпопулярнішим серед розробників Android-додатків.

У Android Studio можна розробляти програми не лише для телефонів і планшетів, а й для телевізорів, розумних годинників та автомобільних систем. Середовище підтримує систему збірки Gradle, завдяки якій зручно керувати проєктами та залежностями. Є зручний візуальний редактор, де можна просто

перетягувати елементи інтерфейсу (Drag-n-Drop) і одразу бачити, як виглядатиме застосунок на різних пристроях і версіях Android.

У програмі є вбудований емулятор, що дозволяє тестувати роботу додатка без підключення телефону, а також інструменти для перевірки продуктивності, виявлення помилок і аналізу коду. Android Studio підтримує мови Java, Kotlin і C/C++, тому кожен розробник може обрати зручну для себе. Вона також показує зміни у реальному часі – це значно прискорює роботу, бо не потрібно щоразу збирати проєкт наново.

До складу Android Studio входить Android SDK, який спрощує створення та локалізацію програм. Також доступні додаткові сервіси, наприклад, Google Cloud Messaging для push-сповіщень. Програма має інструменти для аналізу пам'яті, зручності використання, перевірки сумісності й навіть допомагає оптимізувати дизайн.

Основні плюси Android Studio – це зрозумілий інтерфейс, потужний емулятор, готові шаблони та компоненти, інтеграція з GitHub і можливість тестування на різних пристроях. Через це її часто вибирають не лише досвідчені програмісти, а й новачки [6].

Одним із ключових елементів відеозастосунку є відеоплеєр. Найзручнішим рішенням є використання бібліотеки ExoPlayer – це розширювана бібліотека від Google, яка підтримує потоки, субтитри, адаптивне відтворення та роботу з медіа з мережі. Для підключення ExoPlayer додається залежність у файл build.gradle, після чого створюється об'єкт SimpleExoPlayer і асоціюється з PlayerView. До основних функцій плеєра належать: відтворення відео через URL; пауза, перемотування назад, керування повноекранним режимом; обробка помилок та буферизація. ExoPlayer також дозволяє реалізувати адаптивну потокову передачу відео, покращуючи взаємодію з користувачем, коли інтернет-з'єднання нестабільне.

Для отримання списку відео із сервера використовується бібліотека Retrofit, яка забезпечує легке використання за допомогою REST API. Дані, отримані у форматі JSON, перетворюються на об'єкти Kotlin і передаються в ViewModel. Щоб зберегти продуктивність, можна застосовувати кешування відповідей або використовувати Room для локального зберігання [7].

Android Studio дозволяє використовувати візуальний інтерфейс у кодовому та графічному режимах. Підтримується використання різних типів розмітки (ConstraintLayout, LinearLayout тощо) і ресурсів (кольори, стилі, зображення). Існують готові компоненти інтерфейсу користувача та шаблони екранів для прискорення розробки. Один із найкращих способів створення інтерфейсу – це використання принципів Material Design, розроблених Google [8].

Отже, Android Studio можна вважати найоптимальнішим середовищем для створення Android-застосунків, оскільки воно має офіційну підтримку Google, забезпечує повну інтеграцію з інструментами Android та підтримує сучасні технології розробки. Це середовище є доцільним вибором для навчання мобільній розробці, адже надає зручний і функціональний набір засобів. До переваг Android належать її відкритість, сумісність із різними операційними системами та підтримка великої кількості пристроїв, що робить цю платформу особливо зручною для використання в освітньому процесі.

Список використаних джерел та літератури

1. Android – JSON Parsing using Retrofit Library with Kotlin. URL: https://www.geeksforgeeks.org/kotlin/android-json-parsing-using-retrofit-library-with-kotlin/ (дата звернення: 12.11.2025)

2. Android Studio – The official IDE for Android app development. URL: https://developer.android.com/studio (дата звернення: 12.11.2025)

3. Craig C., Gerber A. Learn Android Studio: Build Android Apps Quickly and Effectively. Apress, 2015. URL: https://books.google.com/books/about/Learn_Android_Studio.html?id=yFEnCgAAQBAJ (дата звернення: 12.11.2025)

4. Digital 2025: Global Overview Report. URL: https://datareportal.com/reports/digital-2025-global-overview-report (дата звернення: 12.11.2025)

5. Material Design – Google Design. URL: https://m3.material.io (дата звернення: 12.11.2025)

6. Mobile operating system market share in Ukraine, October 2025. URL: https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/ukraine/#monthly-202510-202510-bar (дата звернення: 12.11.2025)

7. Most popular mobile video apps worldwide in 2024, by downloads. URL: https://www.statista.com/statistics/1251175/top-video-apps-worldwide (дата звернення: 12.11.2025)

8. What is a Mobile Application? Definition, Types & Development. URL: https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app (дата звернення: 12.11.2025)

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ ІНФОРМАТИКИ

Випуск XIII

Матеріали доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці»

м. Житомир, 13-14 листопада 2025 р.

Збірник наукових праць

За редакцією

канд.пед.наук, доцент Федорчук Анни

Макет – Федорчук Анна

Надруковано з оригінал-макета авторів

Підписано до друку 01.02.24. Формат 60x90/16. Ум. друк. арк. 12.1.
Обл. вид. арк. 12.8. Друк різографічний.
Гарнітура Time New Roman. Зам. 235. Наклад 100.

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка
ЖТ №10 від 07.06.11 р.
м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40
електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua