

УДК 004.422.8: 005.935.33

doi:10.20998/2413-4295.2024.01.04

СЕРВІС СТВОРЕННЯ ТЕСТІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Б. Р. ПОПОВИЧ¹, Г. Е. ЗАВОЛОДЬКО^{2*}

¹ кафедра «Мультимедійних та інтернет технологій і систем», Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків, УКРАЇНА

² кафедра «Системи інформації», Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків, УКРАЇНА

*e-mail: anna.zavolodko@khp.edu.ua

АНОТАЦІЯ У сучасному освітньому середовищі, що динамічно розвивається, нагальною стає потреба у розробці та впровадженні інноваційних інформаційних систем для створення тестів, які забезпечують високу адаптивність та персоналізацію навчального процесу. Підкреслено значення розвитку таких систем, звертаючи увагу на аналіз і порівняльний огляд вже існуючих платформ, як-от EasyTestMaker, Google Forms та Quizlet. Зроблений огляд дозволяє ідентифікувати ключові переваги та обмеження кожної з платформ, виходячи з їх функціоналу, зручності використання, та можливостей інтеграції з іншими освітніми інструментами. Основним фокусом дослідження є розробка сервісу TestHUB, що використовує потенціал штучного інтелекту для оптимізації процесу генерації тестових питань. Використання штучного інтелекту не лише сприяє автоматизації створення питань, але й забезпечує їх високу якість, адаптивність до потреб учнів, та можливість ефективної персоналізації тестів. Детально розглянуто технічні аспекти інтеграції штучного інтелекту в процес створення тестів, описуючи розроблені алгоритми автоматичного формування питань на основі заданих критеріїв і вимог. Проект TestHUB відкриває нові перспективи для освіти, пропонуючи викладачам та освітнім інституціям інструмент для створення тестів вищої якості з мінімальними часовими витратами. Реалізація такої системи має потенціал значно підвищити рівень освітнього процесу, роблячи навчання більш доступним, ефективним та відповідним до динамічних вимог сучасного освітнього середовища. ефективним, відповідаючи вимогам сучасного динамічного світу. Завдяки TestHUB, освіта стає інноваційною, прогресивною, і надзвичайно адаптивною, відкриваючи широкі можливості для ефективного навчання. Створення якісних тестів з TestHUB - ключ до успіху в сучасній освіті.

Ключові слова: Створення тестів; штучний інтелект; автоматизація; алгоритми генерації питань; оптимізація; адаптивність; відкритий штучний інтелект

AI-BASED TEST CREATION SERVICE

B. POPOVICH¹, G. ZAVOLODKO²

¹ Dept. MITS, NTU KhPI, magister, Kharkiv, UKRAINE

² Dept. IS, NTU KhPI, associate professor, Kharkiv, UKRAINE

ABSTRACT In the modern educational landscape, constantly evolving, the necessity for developing and implementing innovative information systems for test creation becomes paramount. These systems are crucial for providing high adaptability and personalization in the learning process. The significance of such systems' development, focusing on analyzing and comparing existing platforms like EasyTestMaker, Google Forms, and Quizlet, are emphasized. This comparison allows identifying key advantages and limitations based on their functionality, ease of use, and integration capabilities with other educational tools. The primary focus of the research is the development of the TestHUB service, leveraging artificial intelligence's potential to optimize the test question generation process. The application of artificial intelligence not only facilitates the automation of question creation but also ensures high quality, adaptability to students' needs, and the capability for effective personalization of tests. The technical aspects of integrating artificial intelligence into the test creation process, detailing the algorithms developed for automatically generating questions based on specified criteria and requirements are extensively examined. The TestHUB project opens new perspectives for education, offering teachers and educational institutions a tool for creating higher quality tests with minimal time expenditure. The implementation of such a system has the potential to significantly elevate the educational process level, making learning more accessible, efficient, and aligned with the dynamic demands of the contemporary educational environment. Thanks to TestHUB, education becomes innovative, progressive, and exceptionally adaptive, opening broad opportunities for effective learning. Creating high-quality tests with TestHUB becomes the key to success in modern education.

Keywords: Test creation; artificial intelligence; automation; question generation algorithms; optimisation; adaptability; Open AI

Вступ

Актуальність дослідження полягає у необхідності розробки та впровадження ефективних інформаційних систем для створення тестів, які б максимально задовольняли потреби сучасної освіти та навчального процесу.

Задачами дослідження було: аналіз основних функцій та характеристик існуючих платформ для створення тестів; виявлення потенційних можливостей для покращення процесу створення тестів з використанням ШІ; розробка та тестування алгоритмів для автоматизації генерації тестових питань; проектування та реалізація сервісу TestHUB

як інноваційного рішення у сфері освітнього тестування [1-4].

Мета роботи

Метою дослідження є аналіз та порівняння сучасних платформ для створення тестів, зокрема EasyTestMaker, Google Forms та Quizlet, для виявлення їх переваг та недоліків, а також розробка власного сервісу TestHUB, який інтегрує можливості штучного інтелекту для оптимізації процесу створення тестів.

Виклад основного матеріалу

Порівняння EasyTestMaker, Google Forms, Quizlet

Для виявлення сучасних аспектів сервісів створення та проходження тестів ми розглянемо три популярні платформи для створення та проходження тестів у навчанні та освітніх проектах EasyTestMaker, Google Forms, Quizlet

EasyTestMaker - це онлайн-платформа для створення, керування та проведення тестів та опитувань в освітньому середовищі. Платформа спрощує процес створення та оцінювання тестів для викладачів і надає студентам зручний спосіб проходження тестів та аналізу результатів [5,6].

Викладачі та організатори: можуть створювати нові тести, додавати питання різних типів (множинний вибір, заповнення пропусків, відкриті питання тощо); додавати, редагувати та видаляти питання, а також визначати вагу питань; генерувати тести з питань в базі даних або вибирати питання вручну, визначати час, доступність тесту, обмеження по спробам, підказки та інші параметри; оцінювати відповіді та надавати зворотний зв'язок.

Студенти та учасники: можуть входити в свої облікові записи, вибирати доступні тести і проходити їх; відповідати на питання, використовуючи різні типи відповідей, в залежності від налаштувань тесту; переглядати свої бали та аналізи, які можуть включати правильні та неправильні відповіді.

Методи тестування в EasyTestMaker:

Short Answer (Коротка відповідь): Цей метод дозволяє студентам надавати короткі текстові відповіді на питання. Викладачі можуть оцінювати відповіді на основі правильності і якості відповідей.

Multiple Choice (Множинний вибір): Викладачі можуть створювати питання, до яких студентам потрібно вибрати правильний варіант відповіді із списку варіантів.

Fill in the blank (Заповнення пропуску): Цей метод передбачає питання, у яких студенти мають заповнити пропуски в реченнях або тексті, вставляючи відсутні слова.

Section Heading (Заголовок розділу): Викладачі можуть використовувати цей метод для створення

заголовків розділів у своїх тестах, що допомагає організувати матеріал і полегшує навігацію студентів.

Сору Question (Копіювання питання): Завдяки цьому методу викладачі можуть копіювати питання або завдання, щоб швидко створювати подібні питання в одному тесті чи різних тестах.

Google Forms - це безкоштовний інструмент від Google для створення опитувань та анкет. Ця платформа може використовуватися як для навчання, так і для збору відгуків, опитувань і різних інтерактивних форм [7-9].

Викладачі та організатори: створювати анкети та тести з різними типами питань, включаючи питання з вибором однієї або кількох відповідей, текстові відповіді, шкали; визначати дату завершення, обмеження на кількість відповідей, створювати обов'язкові питання; після завершення анкети/тесту вони можуть переглядати та аналізувати зібрані дані, включаючи відповіді та статистику.

Студенти та учасники: можуть відповідати на питання анкети/тесту та надсилати їх для обробки; переглядати та зберігати копії своїх відповідей.

Інтерфейс Google Forms є простим і інтуїтивно зрозумілим, що полегшує створення опитувань, тестів і анкет, який широко використовується в освіті та інших сферах для збору даних і звітності.

Quizlet - це освітня платформа, яка надає можливості для створення, навчання та тестування з використанням навчальних карток (флеш-карток). Ця платформа допомагає студентам та викладачам вивчати матеріал, використовуючи інтерактивні методи [10,11].

Викладачі та освітній персонал: можуть створювати навчальні набори флеш-карток для своїх студентів з питаннями і відповідями, а також прикріплювати зображення та аудіофайли; групувати флеш-картки в набори для певних тем або предметів; публікувати свої набори флеш-карток і ділитися ними зі своїми студентами за допомогою посилань або інтеграції з платформами для навчання; можуть створювати тести і ігри на основі своїх флеш-карток для перевірки знань студентів.

Студенти та учні: використовують флеш-картки для вивчення і повторення матеріалу, а також можуть проходити тести та ігри на платформі; можуть переглядати та вивчати флеш-картки, перевіряти свої знання та повторювати матеріал; проходити тести, ігри та інші віджети, створені на основі флеш-карток; відслідковувати прогрес навчання.

Quizlet - це популярний інструмент для навчання та тестування, який полегшує процес вивчення і допомагає студентам підготуватися до іспитів та тестів.

Табл. 1 надає огляд різних аспектів платформ для створення та проходження тестів: EasyTestMaker, Google Forms і Quizlet за типами запитань,

напрямами знань; складністю запитань; методиці оцінювання тестування.

Ця табл.1 вказує на різницю між можливостями платформ для створення та проходження тестів: EasyTestMaker, Google Forms та Quizlet. Всі три платформи підтримують створення різних типів запитань, включаючи відкриті, закриті, так-ні, одновибірні та багатовибірні питання. Quizlet є єдиною платформою, яка дозволяє визначати теми для групування питань. В EasyTestMaker та Google Forms ви можете використовувати теги (в EasyTestMaker) та вказувати навички (в EasyTestMaker) для організації питань. У всіх трьох платформах можна вказати складність запитань: простий, середньої складності та складний та вони підтримують встановлення шкали балів для оцінювання та відобразити правильні відповіді на питання. Google Forms та Quizlet дозволяють надавати зворотний зв'язок студентам після проходження тесту. На жальній платформі не має вбудованого "інтелектуального помічника" (ІІІ).

Таблиця 1 – Порівняння платформ

Платформа	EasyTestMaker	Google Forms	Quizlet
Типи запитань			
Відкрите запитання	Так	Так	Ні
Закрите запитання	Так	Так	Так
Так-ні питання	Так	Так	Так
Одновибірні питання	Так	Так	Так
Багатовибірні питання	Так	Так	Так
Напрямки знань			
Теги	Ні	Ні	Так
Навички	Так	Ні	Ні
Теми	Так	Так	Так
Складність запитання			
Простий	Так	Так	Так
Середньої складності	Так	Так	Так
Складний	Так	Так	Так
Методика оцінювання тестування			
Шкала балів	Так	Так	Так
Правильність відповідей	Так	Так	Так
Зворотний зв'язок	Ні	Так	Так
Наявність помічника	ІІІ Ні	Ні	Ні

Вибір платформи повинен враховувати специфіку освітнього завдання та потреби в оцінці студентів [12]. Для цього ми спроектували сервіс

TestHUB, який на відміну від конкурентів має функцію ІІІ помічника для створення запитань до тестів.

Сервіс TestHUB

Загалом процес створення та управління тестами на онлайн-платформі TestHUB починається з входу на платформу, перевіряє авторизацію користувача, веде до особистого кабінету, далі - до генерації або введення тесту. Якщо тест відповідає вимогам, він зберігається. При невідповідності тесту відбувається його коригування через відповідні схеми рішень. Завершується процес збереженням тесту

На наведеному рис. 1 представлено алгоритм взаємодії користувачів із платформою онлайн-тестування. Він починається з відкриття платформи, де користувач проходить авторизацію. У випадку успішної авторизації користувач потрапляє в особистий кабінет, де може вибрати дію "створення тесту" чи переглянути існуючі тести. Якщо вибрано створення тесту, користувач наповнює форму з параметрами тесту. Далі, згідно з обраними параметрами, система генерує тест. Користувачу пропонується переглянути згенерований тест і вирішити, чи підходить він. Якщо так, тест зберігається в системі. У разі відхилення тесту, можливо повернутися до попередніх кроків алгоритму для коригування параметрів або створення нового тесту.

Процес створення індивідуалізованих тестів за допомогою алгоритмів штучного інтелекту передбачає комплексний аналіз та відбір запитань з бази даних, що відповідають заданим параметрам. Оцінювальна система базується на присвоєнні балів питанням згідно їх релевантності до критеріїв, які включають тип запитань, теги, складність, серед інших. Завдяки оптимізації процесу, такий підхід сприяє ефективності педагогічної діяльності, зменшуючи часові витрати та підвищуючи точність формування тестів. Адаптація та вдосконалення алгоритму можлива через інтеграцію нейронних мереж, що дозволить забезпечити адаптивність та гнучкість відбору матеріалу, відповідного до індивідуальних освітніх потреб.

ІІІ помічник сервісу TestHUB

Генерація та аналіз запитань з використанням штучного інтелекту у системі TestHUB передбачає збір параметрів від користувача для формування запиту. Цей процес включає автентифікацію, визначення критеріїв питань, та комунікацію з API OpenAI для отримання структурованих відповідей. Розроблена інструкція дозволяє системі генерувати питання, які точно відповідають заданим вимогам, забезпечуючи адаптивність та ефективність у створенні освітніх тестів.

В даному огляді ми проаналізували та порівняли три популярні платформи для створення та проходження тестів: EasyTestMaker, Google Forms та Quizlet. Кожна з цих платформ має свої унікальні особливості та можливості, що роблять їх корисними для використання в освітньому середовищі.

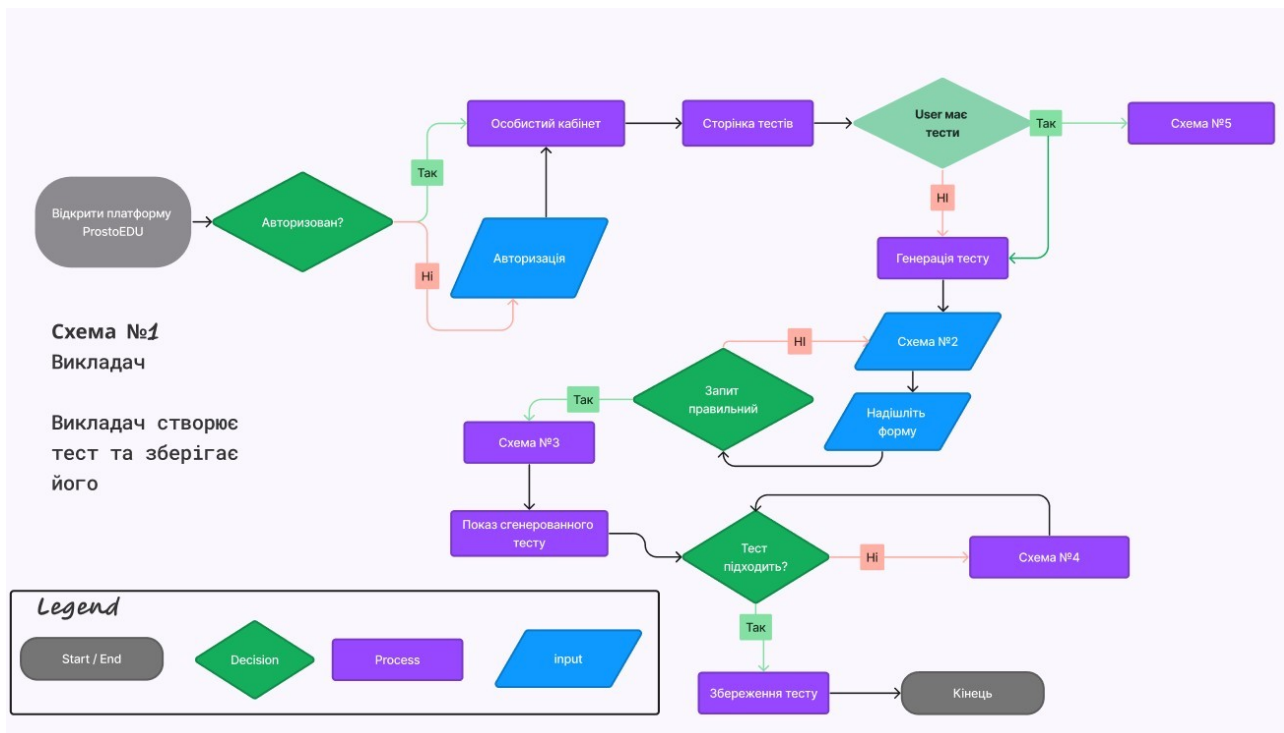


Рис.1 - Викладач створює тест

У процесі інтеграції з системою ШІ, користувачські запити з параметрами формують основу для генерації тестових питань. Система TestHUB відправляє ці запити до ШІ, яке, у свою чергу, генерує питання відповідно до отриманих даних та інструкцій. В разі отримання позитивної відповіді, система переходить до подальшої обробки і формування тестового питання. У ситуаціях, коли відповідь від ШІ є незадовільною або виникають помилки, система інформує користувача про проблему, запобігаючи подальшим непорозумінням у процесі тестування.

Обговорення результатів

Отримання відповіді від API штучного інтелекту ініціює процес парсингу даних у форматі JSON, який є фундаментальним для вилучення необхідної інформації для формулювання питань та відповідей для тесту. Ці дані зберігаються у відповідній базі даних, що сприяє створенню повноцінного питання. Подальше динамічне відображення питань у системі TestHUB забезпечує користувачам візуальний огляд сформованих питань, дозволяючи оцінити їхню відповідність заданим критеріям та ефективно інтегрувати у навчальний процес.

Висновки

З врахуванням постійного розвитку технологій та зростаючих вимог сучасної освіти, інформаційні системи для створення тестів мають великий

потенціал у покращенні навчального процесу. Порівняльний аналіз платформ для створення тестів, таких як EasyTestMaker, Google Forms та Quizlet, демонструє різноманітні можливості, але також вказує на необхідність подальшого удосконалення для забезпечення відповідності сучасним освітнім стандартам. Розробка та впровадження сервісу TestHUB, що інтегрує можливості штучного інтелекту для автоматизації процесу створення тестів, є кроком у напрямку оптимізації навчальних матеріалів та підвищення їх ефективності.

Використання інноваційних підходів, таких як персоналізація тестових питань та адаптивна генерація матеріалів на основі штучного інтелекту, дозволяє підвищити якість освіти та забезпечити краще відповідність потребам учнів.

Необхідно подальше дослідження та вдосконалення інформаційних систем для створення тестів з метою вдосконалення освітнього процесу та забезпечення його відповідності сучасним вимогам та тенденціям.

Список літератури

1. Дрехслер А., Хевнер А. Використання, продукування та поширення знань про дизайн у проектах РСБ. *Матеріали 13-ї міжнародної конференції з досліджень науки про дизайн в інформаційних системах і технологіях*. Springer, Гейдельберг, 2018. С. 82-97.
2. Як ШІ революціонує автоматизоване тестування у 2024 році. 2024. URL: <https://tms-outsource.com/blog/posts/how-ai-is-revolutionizing-automated-testing-in-2024/>

3. Андерсон Т. Теорії для навчання з новими технологіями. *Виникнення та інновації в цифровому навчанні: Основи та застосування*. 2016. С. 35-50.
4. Аркудіс С., Байк К. Подолання розриву у взаємодії між іноземними та вітчизняними студентами у вищій освіті. *HERDSA Review of Higher Education*. 2014. 1. Р. 47-62.
5. EasyTestMaker. 2023. URL: <https://www.easytestmaker.com/>.
6. Устименко О. М. Використання сервісів онлайн тестування для контролю чеськомовної комунікативної компетентності. *Науково-методичний журнал "Іноземні мови"*. 2019. 2. Р. 47-59.
7. Швидко отримуйте дані завдяки Google Forms. 2023. URL: https://www.google.com/intl/uk_ua/forms/about/.
8. Закванді Р., Вулансарі П., Маула А. Р., Хасан С. та Андїтїя Н. Рефлексія навчання під час пандемії Covid-19: сприйняття вчителями тесту на основі Google-форм. *Міжнародний журнал освіти та викладання Zone*. 2022. 1(2). Р. 123-131.
9. Ferran Fritz M. Extended Technology Acceptance Model to Examine the Use of Google Forms-based Lesson Playlist in Online Distance Learning. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal*. 2021. 9.1. Р. 1-1.
10. Making every student unstoppable. URL: <https://quizlet.com/mission>.
11. Purwantoro Aris, Asari Slamet, Maruf Nirwanto. The effectiveness of E-Learning madrasah in English teaching and learning. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*. 2021. 4.3. Р. 5234-5244.
12. Wang Y., Mäntylä M. V., Liu Z., & Markkula J. Зрілість автоматизації тестування покращує якість продукту - кількісне дослідження проєктів з відкритим кодом з використанням безперервної інтеграції. *Журнал систем та програмного забезпечення*. 2022. 188. Р. 111259.
1. Drechsler A., Hevner A. Utilizing, producing, and contributing design knowledge in DSR projects. *Proceedings of the 13th international conference on design science research in information systems and technology*. Springer, Heidelberg, 2018, pp. 82–97.
2. How AI is Revolutionizing Automated Testing in 2024. 2024. Available at: <https://tms-outsource.com/blog/posts/how-ai-is-revolutionizing-automated-testing-in-2024/>
3. Anderson T. Theories for learning with emerging technologies. *Emergence and innovation in digital learning: Foundations and applications*, 2016, pp. 35–50.
4. Arkoudis S., Baik C. Crossing the interaction divide between international and domestic students in higher education. *HERDSA Review of Higher Education*, 2014, 1, pp. 47–62.
5. EasyTestMaker. 2023. Available at: <https://www.easytestmaker.com/>.
6. Ustimenko O. M. Using online testing services to control Czech communicative competence. *Scientific and methodological journal "Foreign languages"*, 2019, 2, pp. 47-59.
7. Get data quickly with Google Forms. 2023. Available at: https://www.google.com/intl/uk_ua/forms/about/.
8. Zakwandi R., Wulansari P., Maula A. R., Hasan S., Anditya N. Learning reflection during Covid-19 pandemic: teacher perception toward google form based test. *International Journal of Education and Teaching Zone*, 2022, 1(2), pp. 123-131.
9. Ferran Fritz M. Extended Technology Acceptance Model to Examine the Use of Google Forms-based Lesson Playlist in Online Distance Learning. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal*, 2021, 9.1, pp. 1-1.
10. Making every student unstoppable. Available at: <https://quizlet.com/mission>.
11. Purwantoro Aris, Asari Slamet, Maruf Nirwanto. The effectiveness of E-Learning madrasah in English teaching and learning. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 2021, 4.3, pp. 5234-5244.
12. Wang Y., Mäntylä M. V., Liu Z., & Markkula J. Test automation maturity improves product quality—Quantitative study of open source projects using continuous integration. *Journal of Systems and Software*, 2022, 188, pp. 111259.

References (transliterated)

Відомості про авторів (About authors)

Попович Богдан Романович - магістр кафедри «Мультимедійну та інтернет технології і системи», Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», магістр кафедри, м. Харків, Україна

Bogdan Popovich – National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Master of dept. MITS; Kharkiv, Ukraine..

Заволодько Ганна Едвардівна – к.т.н., доцент, доцент кафедри систем інформації ім. В.О. Кравця; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна; ORCID: 0000-0003-0000-8910; e-mail: ann.zavolodko@gmail.com.

Ganna Zavolodko – Ph. D., Associate Professor, Department of Information systems, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine; ORCID: 0000-0003-0000-8910; e-mail: ann.zavolodko@gmail.com.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Попович Б. Р., Заволодько Г. Е. Сервіс створення тестів на основі штучного інтелекту. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2024. № 1 (19). С. 26-30. doi:10.20998/2413-4295.2024.01.04.

Please cite this article as:

Popovich B., Zavolodko G. AI-based test creation service. *Bulletin of the National Technical University "KhPI"*. Series: New solutions in modern technology. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2024, no. 1(19), pp. 26–30, doi:10.20998/2413-4295.2024.01.04.

Надійшла (received) 07.02.2024
Received 16.03.2024