

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ПРИКЛАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЯКОВЕНКО КРІСТИНА АНДРІЇВНА

Допускається до захисту:

в.о. _____ завідувача _____ кафедри
інформаційних систем управління,
д-р екон. наук, професор

_____ Ольга АНІСІМОВА

« ____ » _____ 2026 р.

**РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ВЕБПЛАТФОРМИ
АДАПТИВНОГО МІКРОНАВЧАННЯ**

Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»

Кваліфікаційна (бакалаврська) робота

Керівник:

Олексій ПРИГУНОВ, канд. екон. наук, доцент
доцент кафедри
інформаційних систем управління

Оцінка: ____ / ____ / ____

(бали за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: _____

(підпис)

Вінниця – 2026

АНОТАЦІЯ

Яковенко Крістіна Андріївна «Розробка інформаційної моделі вебплатформи адаптивного мікронавчання для працівників малого та середнього бізнесу». Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2026. 60 с.

У кваліфікаційній (бакалаврській) роботі досліджено теоретичні підходи та сучасні інформаційні технології мікронавчання в цифрову епоху, особливості когнітивного сприйняття контенту та специфіку організації навчання персоналу в сегменті малого та середнього бізнесу. Здійснено порівняльний аналіз існуючих освітніх платформ та визначено роль генеративного штучного інтелекту в автоматизації створення мікроконтенту. Розроблено та обґрунтовано концепцію, бізнес-модель і доменну модель нової B2B-платформи стабільності знань. Спроектowano інформаційну модель вебплатформи, її архітектуру, логічну структуру даних та алгоритмічне забезпечення на основі адаптивного інтервального повторення для подолання «кривої забування» у співробітників.

Ключові слова: мікронавчання, адаптивне навчання, інформаційна модель, вебплатформа, малий та середній бізнес, штучний інтелект, інтервальне повторення.

Табл. 7. Рис. 18. Дод. 1. Бібліограф.: 21 найм.

SUMMARY

Yakovenko Kristina Andriivna "Development of an Information Model for an Adaptive Microlearning Web Platform for Small and Medium Business Employees." Specialty 029 "Information, Library and Archival Studies." Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2026. 60 p.

The qualification (bachelor's) thesis explores theoretical approaches and modern information technologies of microlearning in the digital era, features of cognitive content perception, and the specifics of organizing staff training in the small and medium business segment. A comparative analysis of existing educational platforms is carried out, and the role of generative artificial intelligence in automating microcontent creation is determined. The concept, business model, and domain model of a new B2B knowledge stability platform are developed and substantiated. The information model of the web platform, its architecture, logical data structure, and algorithmic support based on adaptive spaced repetition are designed to overcome the "forgetting curve" among employees.

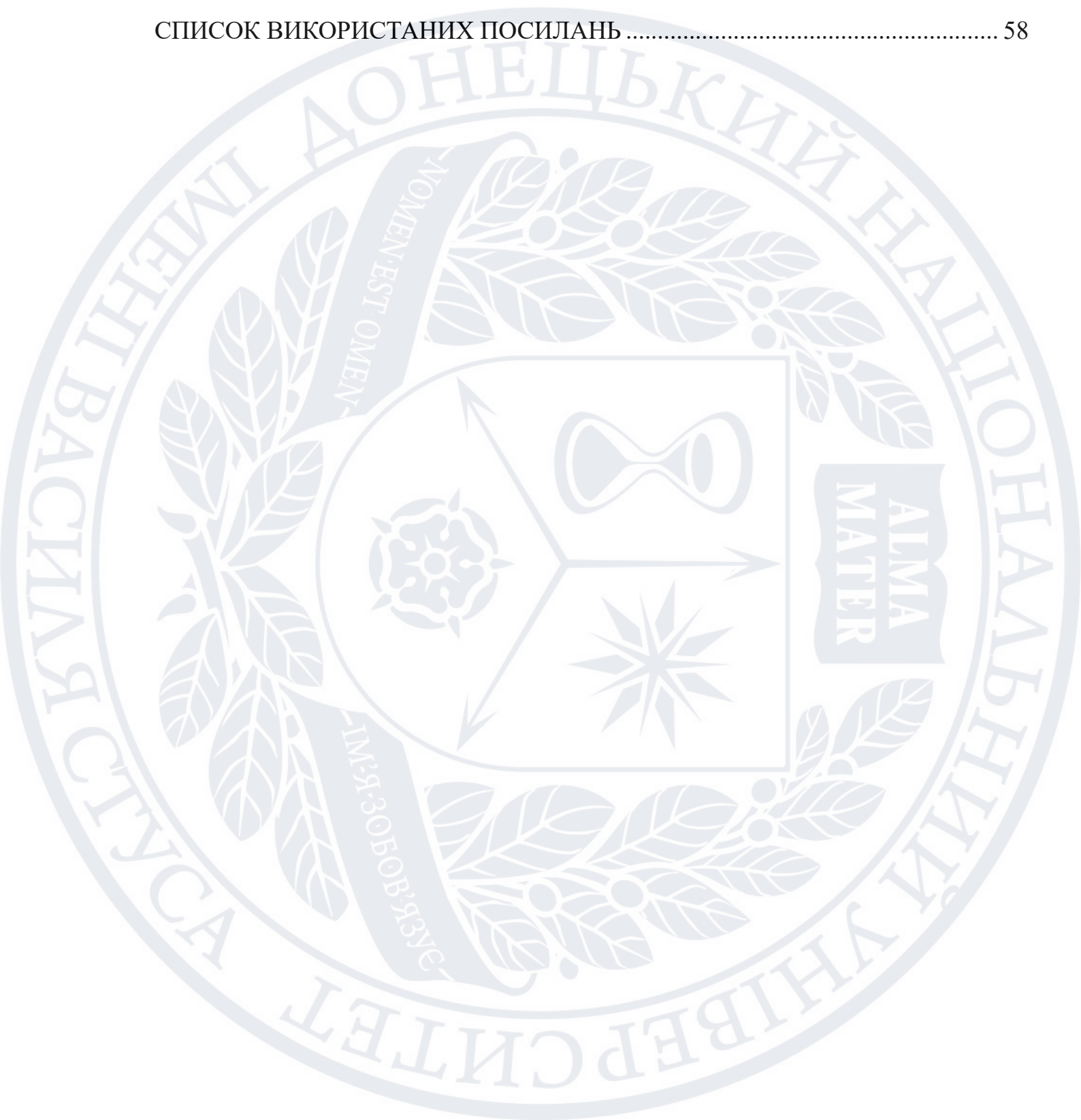
Keywords: microlearning, adaptive learning, information model, web platform, small and medium business, artificial intelligence, spaced repetition.

Tabl. 7. Fig. 18. Add: 1. Bibliography: 21 titles.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІКРОНАВЧАННЯ	7
1.1 Сутність та ключові переваги концепції мікронавчання в цифрову епоху .	7
1.2 Специфіка організації навчання персоналу в сегменті малого та середнього бізнесу	10
1.3 Огляд та порівняльний аналіз існуючих платформ з мікронавчання	12
1.4 Роль генеративного штучного інтелекту в автоматизації створення мікроконтенту	18
Висновки до розділу 1	21
РОЗДІЛ 2 ОБГРУНТУВАННЯ ТА СТРАТЕГІЧНЕ ПОЗИЦІОНУВАННЯ НОВОЇ ПЛАТФОРМИ.....	23
2.1 Концепція платформи стабільності знань та аналіз проблеми «кривої забування» в бізнесі	23
2.2 Стратегічне позиціонування на ринку за методологією Блакитного Океану	25
2.3 Розробка бізнес-моделі платформи для B2B сегменту.....	28
2.4 Виділення ключових сутностей предметної області	33
Висновки до розділу 2	35
РОЗДІЛ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ВЕБПЛАТФОРМИ	36
3.1 Проєктування архітектури системи.....	36
3.2 Розробка інформаційної моделі та проєктування інтерфейсу користувача	37

3.3 Математичне та алгоритмічне забезпечення платформи	52
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ	58



ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасні тенденції розвитку малого та середнього бізнесу потребують швидкої підготовки та підвищення кваліфікації працівників. Традиційні форми корпоративного навчання – тривалі тренінги та курси – призводять до когнітивного перевантаження, втрати мотивації й неефективного засвоєння матеріалу. Особливої актуальності набуває створення інформаційних систем мікронавчання, які забезпечують короткі, персоналізовані й інтерактивні навчальні сесії, адаптовані до особливостей сучасного сприйняття інформації (зокрема кліпового мислення).

Дослідження в цій області ґрунтуються на працях таких авторів, як Тео Хуг, Гектор Корреа та інші, які зробили вагомий внесок у розвиток концепції мікронавчання та аналіз його аспектів.

Метою кваліфікаційної (бакалаврської) роботи є проєктування інформаційної моделі вебплатформи адаптивного мікронавчання для ефективного інформаційного забезпечення процесів корпоративного навчання працівників малого та середнього бізнесу.

Поставлена мета зумовила необхідність вирішення таких логічно пов'язаних теоретичних, науково-методичних та практичних завдань:

- проаналізувати сучасні підходи та інформаційні технології мікронавчання.
- дослідити особливості когнітивного сприйняття навчального контенту в умовах кліпового мислення;
- розробити інформаційну модель вебплатформи адаптивного мікронавчання;
- реалізувати прототип платформи з використанням інтелектуальних алгоритмів адаптивного повторення;
- оцінити ефективність розробленого рішення для підвищення якості корпоративного навчання.

Об'єктом дослідження є інформаційні процеси в системі корпоративного

навчання працівників малого та середнього бізнесу.

Предметом дослідження є підходи до структурування цифрового контенту та інформаційно-динамічні зв'язки в моделях адаптивного мікронавчання.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці інформаційної моделі вебплатформи мікронавчання, адаптованої спеціально для потреб малого та середнього бізнесу. Зокрема: запропоновано архітектуру платформи, яка об'єднує інструменти штучного інтелекту для швидкого створення навчальних матеріалів та алгоритм інтервального повторення для їх кращого запам'ятовування працівниками; застосовано стратегію «Блакитного Океану» для побудови такої бізнес-моделі навчання, яка мінімізує час відриву персоналу від основних робочих процесів; розроблено безпечну логічну структуру бази даних, що чітко розділяє загальносистемну та приватну корпоративну інформацію, гарантуючи захист комерційної таємниці підприємств у хмарному середовищі.

Теоретичне та практичне значення. Результати дослідження можуть бути використані для розробки та впровадження спеціалізованих вітчизняних вебплатформ адаптивного мікронавчання, орієнтованих на підвищення кваліфікації лінійного та фронтлайн-персоналу українських підприємств.

Апробація результатів дослідження. Теоретичні та практичні результати дослідження були опубліковані у збірнику матеріалів XI Всеукраїнської наукової студентської конференції «Створення посадових інструкцій для працівників малого та середнього бізнесу» (09 квітня 2026 р.).

Структура кваліфікаційної (бакалаврської) роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів та підрозділів, 7 таблиць, 18 рисунків, висновку, списку використаних джерел (21 найменування) та 1 додатку. Загальний обсяг роботи складає 60 сторінок друкованого тексту.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

МІКРОНАВЧАННЯ

1.1 Сутність та ключові переваги концепції мікронавчання в цифрову епоху

Термін «мікронавчання» утворений від поєднання двох слів: давньогрецького mikros (малий) та англійського learning (навчання). Ідея цієї назви полягає в розподілі великих обсягів інформації на елементарні, легкозасвоювані одиниці. Концепція цього підходу базується на психологічній теорії «порціонування». Суть цієї теорії полягає в тому, що людський мозок обробляє короткі блоки інформації набагато продуктивніше, ніж об'ємні лекції, що перевантажують робочу пам'ять [1].

Першою задокументованою появою терміна вважається 1963 рік: економіст Гектор Корреа використав словосполучення «мікронавчання» у своїй роботі з економіки людських ресурсів. У той час автор розглядав це поняття лише в контексті виробничих процесів та швидкого набуття вузьких технічних навичок, а не як самостійну освітню філософію. Протягом наступних десятиліть термін залишався в тіні, поки розвиток когнітивної психології та інформаційних технологій не створив основу для його повноцінного переосмислення.

Виникнення мікронавчання як цілісної науково-методологічної концепції відбулося на початку 2000-х років. Ключовою фігурою в цьому процесі був австрійський професор Тео Хуг [4]. Саме він разом із групою дослідників з Research Studios Austria сформулював сучасне визначення цього терміна. Хуг розглядав мікронавчання не просто як короткі уроки, а як нову парадигму освіти, що відповідає ритму цифрової епохи. У 2004-2005 роках під його керівництвом було організовано перші міжнародні конференції, які офіційно закріпили цей

статус у світовій педагогічній спільноті.

Виникнення мікронавчання в цей період не було випадковим. Воно стало природною реакцією на стрімкий розвиток мобільних технологій та критичне скорочення тривалості уваги користувачів інтернету. Коли інформації було забагато, а часу на її обробку не вистачало, виникла нагальна потреба в отриманні знань тут і зараз. Таким чином, мікронавчання еволюціонувало від простої економічної ідеї 60-х років до світового освітнього стандарту, що дозволяє людині ефективно навчатися в умовах постійного дефіциту часу.

Мікронавчання – це освітній підхід, за якого знання подаються у формі коротких, концентрованих модулів. Тривалість цих модулів зазвичай не перевищує 5–10 хвилин [2]. Головною відмінністю цього підходу є зосередженість на наданні найціннішої та необхідної користі, що дозволяє слухачеві швидко здобути та застосувати конкретні знання чи навички.

Основні принципи мікронавчання такі: фрагментація, фокус, мультиформатність та гейміфікація. Фрагментація передбачає розбиття складного навчального матеріалу на невеликі, самодостатні одиниці, відомі як мікроконтент. Фокусування вимагає, щоб кожен окремих модуль був присвячений одній темі, навчальній меті або навичці. Третій принцип, багатоформатність, передбачає використання різних способів подачі контенту для підвищення залученості, включаючи короткі відео, захопливі подкасти, інфографіку, інтерактивні тести та симуляції. Гейміфікація – це додавання ігрових елементів, таких як вікторини, бали або рейтинги, для підвищення мотивації та залученості та є ключовим компонентом онлайн-навчання.

Переваги мікронавчання багатогранні та стосуються як когнітивних аспектів, так і практичної ефективності в корпоративному середовищі. З когнітивної точки зору, короткі формати навчання є ефективними, оскільки вони відповідають тому, як функціонує людський мозок: короткі блоки допомагають мозку краще обробляти та запам'ятовувати інформацію, мінімізуючи когнітивне перевантаження [3]. Дослідження підтверджують, що мікронавчання сприяє кращому виконанню завдань, запам'ятовуванню навчального матеріалу та

комунікації під час навчання.

Ще однією перевагою є гнучкість та JIT (Just-in-Time) навчання. Гнучкість методу дозволяє співробітникам проходити мікромодулі між зустрічами, під час коротких перерв або у вільний час. Ця можливість навчатися «Just-in-Time» є основою для формування підходу «навчання на робочому місці».

Однак цей метод має й свої недоліки. Коли навчання складається лише з невеликих фрагментів, може бути важко зрозуміти загальну логіку предмета та побачити зв'язки між різними елементами, тому цей метод буде неефективним для серйозних тем, які потребують тривалої концентрації та детального аналізу. Також простота викладу матеріалу іноді створює оманливе відчуття повного володіння темою, хоча знання залишаються лише на поверхневому рівні.

Мікронавчання – це не просто виклик часу. Це стратегічна адаптація освітніх систем до особливостей функціонування сучасного мозку, на які впливають цифрові технології. Зменшення когнітивного перевантаження досягається шляхом подання контенту короткими блоками. Це безпосередньо призводить до вищої ефективності інвестицій у навчання, змінюючи дидактичний принцип мінімізації навантаження на підвищення продуктивності праці працівників у бізнесі. Порівняно з традиційним навчанням, мікронавчання (табл. 1.1) демонструє вищу адаптивність до потреб сучасного спеціаліста.

Таблиця 1.1 – Порівняння традиційного навчання та мікронавчання

Критерій	Традиційне навчання	Мікронавчання
Тривалість модуля	Довгі сесії (30 хв. – години)	Короткі концентровані модулі (1-10 хв.)
Залученість	Середня; ризик когнітивного перевантаження	Висока (до 85%), зниження перевантаження
Застосування	Формальне, структуроване	Гнучке, "точно вчасно" (Just-in-Time)

1.2 Специфіка організації навчання персоналу в сегменті малого та середнього бізнесу

Сучасний малий та середній бізнес (МСБ) в Україні є основою економіки, що вимагає особливих підходів до розвитку персоналу через свою надзвичайну гнучкість. На відміну від великих корпорацій, де панує глибока інституціоналізація процесів, у сегменті МСБ домінує логіка «тут і зараз»: проблеми неможливо відкласти на завтра, а кожне рішення має негайний вплив на виживання бізнесу. Головною особливістю організації навчання тут є критичний дефіцит часу, коли кожен співробітник є ключовою ланкою, і його відсутність через тривале навчання може зупинити операційну діяльність. Це змушує власників шукати не теоретичні знання, а прикладні інструменти, що дають швидкий результат.

У правовому полі України професійний розвиток регулюється законом від 12 січня 2012 року № 4312-VI «Про професійний розвиток працівників», який дозволяє поєднувати формальні та неформальні методи (рис.1.1). Для МСБ найбільш релевантним є неформальне навчання, яке проводиться безпосередньо на робочому місці за рахунок роботодавця без зайвої бюрократії.

Відмінність від великого бізнесу полягає в тому, що в корпораціях стратегію визначають відділи кадрів з великими бюджетами, тоді як у малому та середньому бізнесі ключовою фігурою є власник, який формує освітню політику на основі особистого досвіду. Малий бізнес зосереджується на якісних змінах, відгуках клієнтів та швидкості адаптації нових співробітників.

Основним методологічним рішенням у таких умовах є підхід «навчання через практику», за якого розвиток інтегрується безпосередньо в робочі завдання. Це дозволяє проводити персоналізоване навчання для конкретного співробітника з урахуванням його сильних сторін та специфічних прогалин у навичках. Використання адаптивних платформ (LXP) замість жорстких систем управління (LMS) дозволяє співробітникам самостійно вибирати релевантний контент, що значно підвищує залученість та дає можливість коригувати темп навчання

відповідно до щільного графіка кожного спеціаліста.

Форми професійного навчання працівників



Рисунок 1.1 – Класифікація форм професійного навчання*

*згенеровано за допомогою ІІІ

Практичне впровадження навчання в малому та середньому бізнесі спирається на низькобюджетні, але ефективні формати. Наставництво дозволяє досвідченим фахівцям стати гідями для початківців: пари підбираються на основі схожих кар'єрних цілей, що допомагає зберегти унікальні корпоративні знання та пришвидшити розвиток навичок. Крос-тренінг дозволяє співробітникам опанувати обов'язки своїх колег, створюючи надійну систему взаємозамінності, і вкрай важливо забезпечити баланс між основним робочим навантаженням та навчанням. Семінари пропонують формат неформальних добровільних зустрічей за обідом для обміну ідеями, де роль спікера можуть по черзі виконувати різні співробітники для розвитку впевненості, лідерських якостей. Цифровізація через платформи Дія.Бізнес та ініціативи Google забезпечує доступ до безкоштовної

високоякісної освіти в галузі маркетингу, фінансів та кібербезпеки, що є ідеальним рішенням для бізнесу з обмеженими бюджетами.

Ключову роль у цій системі відіграє менеджер, який є не лише адміністратором, а й коучем. Він пов'язує стратегічне бачення власника та щоденну роботу персоналу, що допомагає кожному побачити зв'язок між навчанням та особистим успіхом. В умовах малого та середнього підприємства менеджер має можливість спостерігати за роботою кожного співробітника, що дозволяє йому точніше виявляти прогалини в навичках та своєчасно надавати конструктивний зворотний зв'язок.

Для оцінки ефективності використовуються такі якісні методи:

- використання моделі Кіркпатріка для відстеження реакції персоналу та його навчання;
- проведення індивідуальних інтерв'ю та фокус-груп для глибокого розуміння того, які теми були найкориснішими;
- аналіз журналів рефлексій та голосових нотаток співробітників після навчання для збору відгуків;
- безпосереднє спостереження за змінами в робочій поведінці та професійному обслуговуванні клієнтів після завершення курсів.

Такий підхід робить навчання невід'ємною частиною культури організації, роблячи бізнес більш стійким до зовнішніх викликів. Навчання на робочому місці, використання внутрішніх ресурсів, таких як наставництво, та адаптація навчальних програм до власних потреб працівників дозволяють малим та середнім підприємствам ефективно масштабуватися з обмеженими ресурсами.

1.3 Огляд та порівняльний аналіз існуючих платформ з мікронавчання

Успішне впровадження стратегій мікронавчання в корпоративну культуру, особливо в сегменті малого та середнього бізнесу, безпосередньо залежить від

обраної технологічної бази. Вона повинна забезпечувати оперативну розробку курсів, повну підтримку мобільних пристроїв та наявність системи аналітики.

Ринковий ландшафт поділений між повномасштабними системами управління навчанням (LMS) та цільовими мобільними рішеннями, орієнтованими на миттєве споживання контенту. Для малих і середніх підприємств, де ресурси для навчання та розвитку обмежені, поєднання низького порогу входу та високої економічної ефективності стає критично важливим.

Найяскравішим прикладом успішного впровадження мікронавчання, яке встановило світовий стандарт, є Duolingo (рис.1.2). Ця платформа довела, що високоякісну освіту можна масштабувати за допомогою міні-уроків, які сприймаються як захоплива гра, а не як традиційний підручник. Основою успіху Duolingo є поєднання мікронавчання, адаптивних механізмів та потужної гейміфікації. Система розбиває складний процес вивчення мови на крихітні керовані «мікроуроки» на основі когнітивного принципу фрагментації, значно знижуючи розумове навантаження. Платформа використовує науково-обґрунтовані підходи, включаючи інтервальне повторення та активне відтворення, для покращення довгострокового запам'ятовування. За допомогою глибокого навчання Duolingo створює налаштовану та ефективну модель планування повторень, яка допомагає користувачам візуалізувати свій прогрес. Інструменти гейміфікації, такі як система смуг, яка підвищує утримання користувачів, підтверджують, що адаптивність та ігрові елементи є ключем до формування стійких звичок навчання.

Для корпоративного світу платформи для розробки контенту, орієнтовані на штучний інтелект, стають популярними, оскільки мікронавчання вимагає постійного оновлення контенту. Наприклад, TalentCards позиціонується як потужна платформа мікронавчання, яка вирішує цю проблему завдяки вбудованому генератору курсів на основі штучного інтелекту та власному мобільному додатку [6]. Це забезпечує доступ до навчання для співробітників «на ходу» навіть офлайн. Враховуючи цінову політику, включаючи безкоштовний план для невеликих команд, вона стає ідеальною для малих і середніх

підприємств, які цінують гнучкість без значних інвестицій. Окрім спеціалізованих платформ, формат навчання без додатків стає критично важливим для малого та середнього бізнесу. Такі інструменти, як 7taps, дозволяють доставляти мікроконтент через посилання, QR-коди або месенджери, що усуває технічні бар'єри для входу та забезпечує миттєву взаємодію без необхідності завантаження складного програмного забезпечення.



Рисунок 1.2 – Мікроуроки на платформі дуолінго

7taps – це інноваційна вебплатформа на базі браузера. Вона зосереджена на створенні мікронавчального контенту у форматі та візуально нагадує історії з Instagram або картки TikTok. Основна ідея сервісу – максимально спростити

дистанційну освіту: замість громіздких курсів користувач отримує короткі, динамічні модулі, які можна переглянути за одну-дві хвилини. Платформа працює за принципом конструктора: автор вибирає шаблони, додає текст, зображення, GIF-анімацію або короткі відео, а вбудований помічник на основі штучного інтелекту допомагає згенерувати структуру курсу за лічені секунди. Особливість полягає в тому, що для перегляду контенту студентам не потрібно завантажувати жодних мобільних додатків чи реєструватися в складних системах, оскільки доступ до навчання надається за прямим посиланням, QR-кодом або безпосередньо в месенджера (рис.1.3).

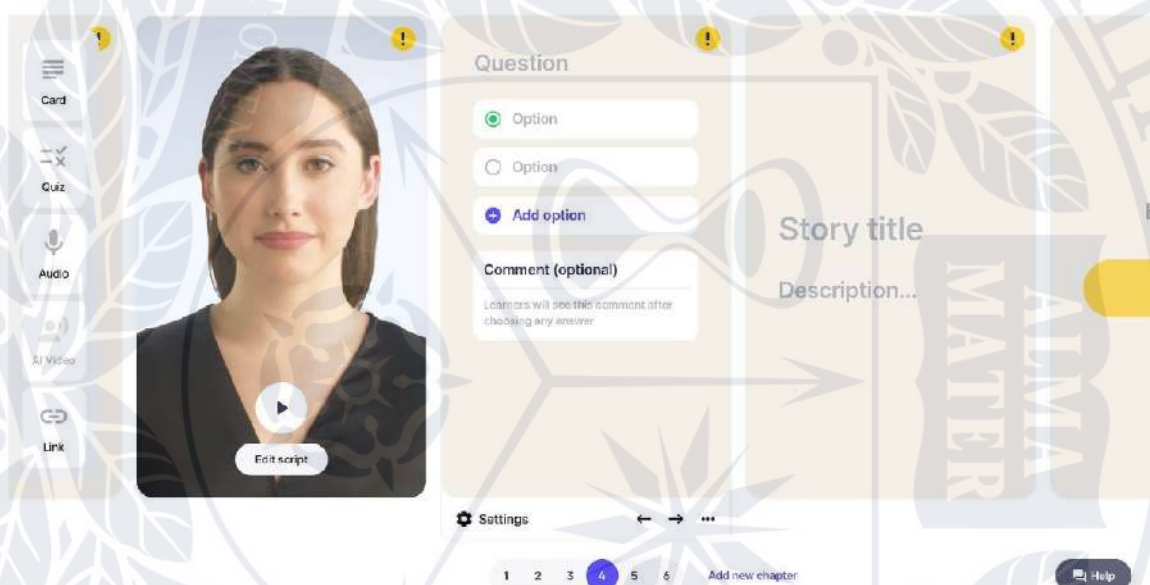


Рисунок 1.3 – Створення тестування за допомогою 7taps

Незважаючи на значну зручність, платформа має певні недоліки, пов'язані з її вузькою спеціалізацією. Функціональність тестування та інтерактивності в 7taps досить базова порівняно з повноцінними системами управління навчанням. Це може бути критично важливим для компаній зі суворими вимогами до сертифікації. Оскільки це хмарне веб-середовище, воно повністю залежить від стабільності інтернет-з'єднання. Незважаючи на наявність безкоштовної версії, вона має суттєві обмеження щодо кількості активних курсів та можливості налаштування дизайну під брендбук компанії. Також щомісячна підписка коштує 99 доларів, що є досить значною сумою для деяких компаній. Таким чином,

сервіс є ідеальним допоміжним інструментом для швидкого отримання інформації, але він все одно не може повністю замінити комплексне навчання.

Великі компанії часто обирають системи стратегічного управління навчанням, такі як Absorb LMS. Вони пропонують персоналізовані навчальні шляхи та навчання «точно в строк». Інші платформи, такі як Skillcast LMS, це хмарні рішення, популярні для навчання з дотриманням нормативних вимог та управління ризиками. Платформа Central спеціалізується на навчанні робочих процесів, використовуючи штучний інтелект для забезпечення цільових мікромоментів на основі прогалин у знаннях [8]. Спеціалізовані рішення, такі як Axonify, зосереджені на працівниках першої лінії та гейміфікації, але можуть бути обмежені для організацій із ширшими потребами в знаннях [7]. Це підкреслює, що для малих і середніх підприємств розробка на основі штучного інтелекту стає не просто перевагою, а й економічним імперативом.

Критично важливими для успіху мікронавчання є інтерактивність та безшовна інтеграція в IT-системи. Гейміфікація залишається центральним механізмом залучення, де використання балів, значків та таблиць лідерів стимулює постійну участь. Наприклад, UJI пропонує інтерактивне навчання через ігри, спираючись на поведінкову науку. Гнучкість та доступність платформ також важливі: вони повинні бути зручними для мобільних пристроїв, забезпечуючи доступ до контенту в будь-який час. Це максимізує ймовірність участі, оскільки навчання легко інтегрується в щоденний робочий графік. З організаційної точки зору, аналітика та прозорість є важливими, що забезпечуються вбудованими інструментами для відстеження завершення курсу та утримання. Безшовна інтеграція з традиційними LMS, системами управління персоналом та інструментами комунікації є необхідною умовою для максимального охоплення навчальних програм.

Розробка якісного мікроконтенту вимагає інструментів, які можуть створювати мультимедійні та інтерактивні модулі. Хоча традиційні текстові інструменти для створення технічної документації є цінними, їхня статична природа обмежує залученість. Натомість відеоінструменти еволюціонували для

підтримки інтерактивних накладок та вбудованих оцінювань, перетворюючи пасивний перегляд на активний досвід.

Таблиця 1.2 – Порівняння платформ з мікронавчання

Платформа	Ключові переваги мікронавчання	Підхід до ціноутворення для МСБ	Цільова аудиторія	Оцінка глибини контенту
Duolingo	Гейміфікація, адаптивне інтервальне повторення, міні-уроки	Модель Freemium, корпоративні рішення не є основним фокусом	Вивчення мов, глобальна аудиторія	Висока, сфокусована на довгостроковому утриманні знань
TalentCards	Мобільність, флешкартки, вбудований ШІ-генератор курсів	Доступний. Безкоштовний до 5 користувачів, Стандарт \$50/місяць	МСБ	Обмежена. Не для складних, структурованих тем
Axonify	Навчання на передовій, гейміфікація	Потрібен індивідуальний запит. Орієнтація на великі підприємства	Роздрібна торгівля, логістика, виробництво	Добре для операційних знань, обмежено для широких/стратегічних тем
Central	ШІ-цільове навчання "у потоці роботи", гейміфікація	Не вказано. Орієнтація на великі підприємства	Фронтіві співробітники, продажі, відділ навчання та розвитку	Висока, фокус на корекції продуктивності
Absorb LMS	Навчання "саме вчасно", персоналізовані навчальні маршрути	Не вказано. Стратегічна система навчання	Високі технологічні/стратегічні потреби	Висока, підтримує деталізовані навчальні подорожі

Авторство на основі штучного інтелекту – це сучасний тренд. Такі інструменти, як Genially, дозволяють створювати анімований та гейміфікований контент, використовуючи штучний інтелект для редагування тексту, перекладів

та створення вікторин. Спеціалізовані рішення, такі як Nano Masters AI, використовують підхід на основі штучного інтелекту для швидкого створення інтерактивних рольових ігор зі зворотним зв'язком на основі ключових показників ефективності (KPI).

Стандарти існують для забезпечення сумісності між різними навчальними системами. SCORM є стандартною моделлю для спільних об'єктів контенту та залишається галузевим стандартом для електронного навчання, відстеження базових даних про завершення та оцінювання. Однак SCORM недостатньо для збору детальних поведінкових даних, необхідних для адаптивного навчання. Для повноцінної адаптації потрібен стандартний інтерфейс xAPI. xAPI фіксує складні навчальні події в різних контекстах. У передових архітектурах штучного інтелекту, таких як платформа VITA, xAPI є критичним рівнем, який перетворює журнали діалогів чат-ботів на структуровані вирази. Це дозволяє механізму адаптивного шляху приймати обґрунтовані рішення щодо маршрутизації учнів. Без цієї детальної аналітики на основі xAPI персоналізація ІІІ неможлива.

1.4 Роль генеративного штучного інтелекту в автоматизації створення мікроконтенту

У сучасному світі цифрового перевантаження людська увага стала найдефіцитнішим ресурсом. У такому середовищі основним засобом комунікації стає мікроконтент. Це надзвичайно лаконічні, самодостатні фрагменти інформації, які можуть передати цілісну ідею менше ніж за тридцять секунд [8]. Генеративний штучний інтелект відіграє вирішальну роль у цьому процесі. Він дозволяє автоматизувати написання текстів та адаптувати їх до когнітивних особливостей сприйняття. Дослідження показали, що постійний вплив швидких стимулів перепрограмує нейронні шляхи мозку. Це змушує користувачів очікувати миттєвого задоволення, яке виникає під час перегляду коротких постів

або відео. Генеративний штучний інтелект ефективно використовує цей механізм, створюючи необхідний контент, яскраві заголовки тощо [11].

Таблиця 1.3 – Вплив інструментів генеративного штучного інтелекту на ефективність діяльності підприємства

Показник ефективності впровадження ШІ	Значення та економічний ефект
Скорочення часу на створення мікроконтенту	Від 40% до 70% залежно від складності завдання
Дохід на одного працівника	Зростає втричі швидше у галузях з активним використанням ШІ
Окупність інвестицій (ROI)	У середньому \$6.71 прибутку на кожен витрачений долар
Рівень автоматизації запитів	До 80% типових звернень обробляються без участі людини
Зростання прибутку підприємства	Від 6% до 10% за рахунок персоналізації матеріалів

Впровадження інтелектуальних інструментів у робочі процеси створення мікроконтенту демонструє вражаючі показники ефективності. Фахівці, які використовують генеративний ШІ, щодня економлять в середньому 2,5 години робочого часу. Автоматизація щоденних завдань, таких як підготовка чернеток, виправлення помилок та генерація десятків варіантів рекламних звернень, відбувається за лічені хвилини. Використання автоматизованих систем дозволяє організаціям збільшити обсяг інформаційних одиниць на 50% за умови збереження незмінних людських ресурсів, що забезпечує значну конкурентну перевагу на ринку [12].

Поряд із кількісними показниками генеративний ШІ радикально змінює підхід до перепрофілювання матеріалів. Створення окремого допису з нуля потребує часу. Тоді як інтелектуальні системи трансформують один великий об'єкт на десятки маленьких: короткі відео, цитати для соціальних мереж, інфографіку та лаконічні анотації. Цей процес базується на створенні структурованих робочих ланцюжків. Дані проходять кілька етапів: етап збору, аналіз ключових значень, автоматичне редагування та адаптація до конкретних

платформ [13]. Використання спеціалізованих інструкцій для агентів ШІ дозволяє підтримувати єдиний стиль та голос бренду. Це критично важливо для підтримки довіри аудиторії в умовах масової генерації.

Також змінюється правове регулювання результатів такої автоматизації. В Україні стаття 33 Закону «Про авторське право та суміжні права» визначає об'єкти, створені комп'ютерною програмою без безпосереднього втручання людини, як неоригінальні об'єкти, що охороняються спеціальним правом протягом 25 років. Це означає, що майнові права на такі фрагменти мікроконтенту належать розробникам або власникам систем, але особисті немайнові права на них не виникають. Європейське законодавство, зокрема Закон ЄС про ШІ, запроваджує додаткові вимоги до прозорості, вимагаючи, щоб весь синтетичний контент був позначений цифровими водяними знаками, щоб споживач міг ідентифікувати роботу машини [16]. Крім того, судова практика ЄС наголошує, що для отримання повного авторського захисту особа повинна довести свій вирішальний творчий внесок у процес створення шляхом детальних інструкцій та подальшого редагування результату [11].

Таблиця 1.4 – Нормативно-правові вимоги та етапи регулювання систем штучного інтелекту в ЄС та Україні

Регуляторна вимога або етап впровадження	Терміни та суть зобов'язань за законами ЄС та України
Заборона маніпулятивних систем	Чинна з 2 лютого 2025 року (EU AI Act)
Обов'язкове маркування ШІ-контенту	Кінцевий термін впровадження – 2 грудня 2026 року
Захист права sui generis в Україні	Надається на 25 років для неоригінальних об'єктів
Прозорість даних для навчання	Постачальники моделей зобов'язані публікувати описи наборів даних

Майбутнє автоматизації мікроконтенту полягає в переході до агентних систем, які працюють автономно в рамках визначених стратегічних цілей. Очікується, що до 2026 року понад 80% великих компаній інтегрують

генеративний штучний інтелект у свої бізнес-процеси, де інтелектуальні агенти зможуть приймати рішення щодо публікації, вибору формату та рівня персоналізації для кожного окремого користувача [21]. Роль людини в цьому циклі зміщується до архітектурного контролю та етичного нагляду, забезпечуючи автентичність та глибину, які залишаються недоступними для чистих алгоритмів. Таким чином, генеративний штучний інтелект стає не просто інструментом для швидкості, а фундаментальною основою для побудови нових моделей взаємодії людини з інформацією в цифрову епоху.

Висновки до розділу 1

Підсумовуючи, мікронавчання перетворилося з допоміжного методу на провідний освітній стандарт цифрової епохи. Його ефективність базується на когнітивному принципі «порціонування», який мінімізує розумове навантаження та дозволяє навчатися короткими модулями тривалістю 5-10 хвилин. Порівняльний аналіз традиційних методів та мікронавчання підтверджує, що останнє забезпечує значно вищий рівень залученості та кращу віддачу від інвестицій у розвиток персоналу.

Дослідження специфіки малого та середнього бізнесу в Україні показало, що цей сегмент працює в умовах гострого дефіциту часу та бюджетних обмежень. Для МСП критично важливою є концепція навчання «Just-in-Time», яка інтегрується безпосередньо в робочий процес, не відволікаючи працівників від операційної діяльності. На відміну від великих корпорацій, МСП потребують інструментів з низьким порогом входу та простим адмініструванням.

Аналіз існуючих технологічних рішень виявив значний розрив між потребами ринку та доступними інструментами. Глобальні платформи (Duolingo) демонструють ефективність гейміфікації, але вони не адаптовані до конкретних бізнес-завдань українських підприємців. У той час як професійні

системи управління навчанням (LMS) часто є занадто дорогими або технічно складними для невеликих команд. Популярні сервіси (7taps) забезпечують швидке створення контенту, але мають високу вартість підписки та обмежений функціонал для поглибленого тестування знань.

Розділ зосереджений на генеративному штучному інтелекті, який є основним каталізатором автоматизації. Використання ШІ може скоротити час створення навчальних матеріалів на 40-70%, що є критичним показником для динамічного середовища малих і середніх підприємств. Однак законодавчі аспекти, зокрема імплементація законодавства ЄС про ШІ та оновлення українського авторського права, вимагають від розробників нових підходів до прозорості та маркування синтетичного контенту.

Таким чином, вищезазначена думка підкреслює об'єктивну необхідність створення спеціалізованої вебплатформи мікронавчання, орієнтованої саме на сегмент малого та середнього бізнесу України. Така платформа повинна поєднувати доступність веб-технологій, потужний вбудований інструментарій штучного інтелекту та гнучку систему ціноутворення.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ ТА СТРАТЕГІЧНЕ ПОЗИЦІОНУВАННЯ НОВОЇ ПЛАТФОРМИ

2.1 Концепція платформи стабільності знань та аналіз проблеми «кривої забування» в бізнесі

Отже, мета цієї робота – запропонувати нові корпоративні системи, платформи стабільності знань, що поєднують ефективні механізми отримання, підтримки знань разом із автоматизованими засобами створення навчальних матеріалів.

Головна мета платформи стабільності знань – ефективне навчання персоналу протягом усієї роботи в компанії. Це можливо лише за умови виконання, щонайменше, таких вимог до платформи:

- швидке створення навчальних матеріалів з використанням генеративних мовних моделей;
- навчання персоналу через використання елементів мікронавчання для отримання навичок, знань;
- постійна підтримка співробітників закріпленні отриманих знань;
- ефективний контроль рівня знань в організації.

З появою генеративних мовних моделей процес створення навчальних матеріалів можна максимально автоматизувати, створивши агента штучного інтелекту. Він отримує на вході інформацію про бажаний курс, рівень учасників та документацію (політики, процедури, інструкції тощо), що вже існує в організації, та створює на виході добре структурований навчальний матеріал.

Відповідно до концепції мікронавчання курс ділиться на модулі, які, в свою чергу, складаються з атомарних одиниць знань. Рівень знань перевіряють на рівні однієї мікроодиниці за допомогою заздалегідь створених тестових завдань.

Окремим завданням є вибір оптимального візуального представлення змісту мікроодиниці. Це може бути текст, зображення, відео, статичні або анімовані діаграми тощо.

Головним завданням є утримати знання хоча б на мінімальному рівні. Відомий німецький науковець Герман Еббінгауз, працюючи над своїми експериментами, помітив, що особистість швидко втрачає майже 60% отриманої інформації вже протягом перших 20-60 хвилин, тоді як через 6 днів у свідомості лишається лише близько 20% матеріалу, коли немає спеціальних тренувань. Отримані результати досліджу добре видно на графіку, який називають «кривою забування» Еббінгауза. Ось чому сучасна платформа стабільності знань повинна використовувати спеціальні алгоритми для виявлення та виправлення втрати знань у персоналу, для позначення чого ми використовуватимемо термін «адаптивне інтервальне повторення».

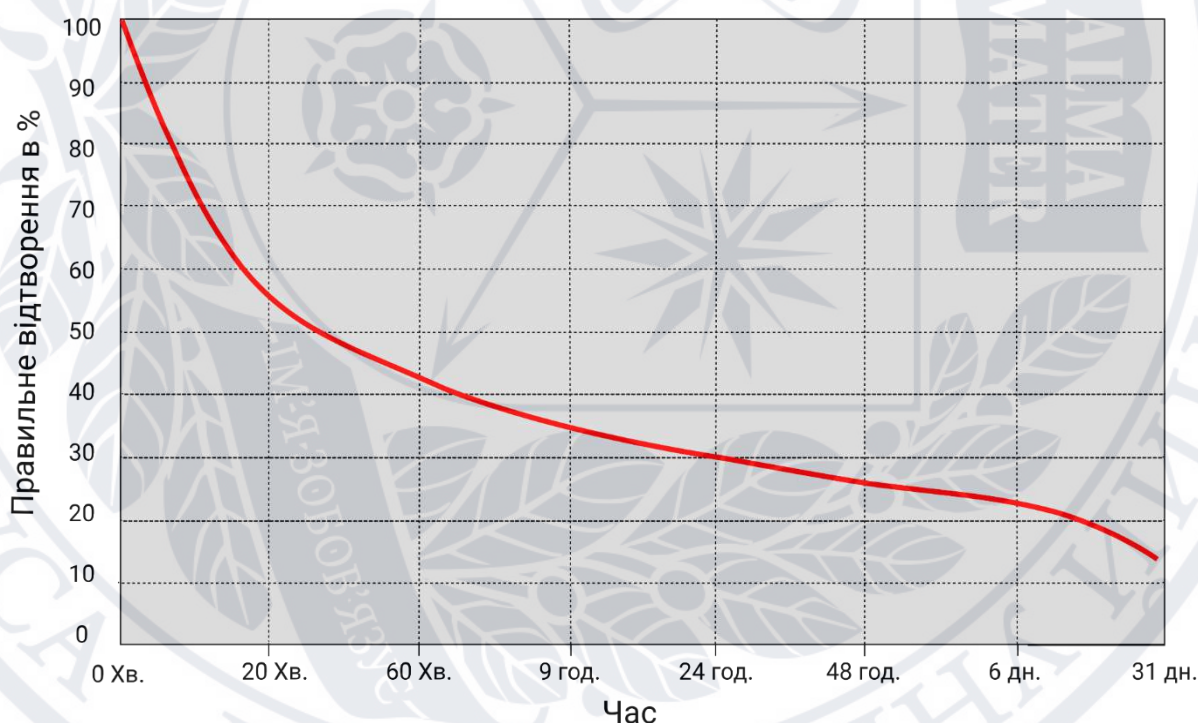


Рисунок 2.1 – Крива забування Еббінгауза

Але навіть коли система працюватиме максимально ефективно, підтримки рівня знань персоналу на недосяжних 100% буде недостатньо для керівників бізнесу через одне з головних правил бізнесу: «якщо ви не можете щось виміряти,

ви не можете це контролювати». Тому навчальна платформа повинна надавати максимально повну аналітику, яка відображатиме реальний стан рівня знань персоналу в статистиці та динаміці, і водночас кількість показників повинна бути в межах 3-5, щоб не перевантажувати користувача зайвим інформаційним шумом.

2.2 Стратегічне позиціонування на ринку за методологією Блакитного Океану

Технологічна перевага – ще не все для виведення інноваційного продукту на ринок малого та середнього бізнесу. Треба створити прозору, життєздатну та масштабовану бізнес-модель, що мінімізує труднощі під час покупки. Чітко треба демонструвати економічний вплив для клієнта. Мабуть, саме це вирішить проблему. Позиціонування нової платформи на ринку вирішили провести через практику стратегії «блакитного океану», яку заснували Чан Кім із Рене Моборном. Суть їхнього підходу полягає не в тому, щоб шукати ніші на існуючому ринку, а в створенні нових, що дає змогу повністю позбутися конкурентів. Для реструктуризації традиційної ціннісної пропозиції ринку корпоративного навчання та створення нового вектора цінності було застосовано аналітичну матрицю «Усунення – Зменшення – Підвищення – Створення» (ERRC) (таблиця 2.1). Цей інструмент дозволяє систематично переглядати стандартні конкурентні фактори та скорочувати непотрібні витрати, одночасно інвестуючи в принципово нові технологічні рішення. У таблиці 2.2 показано аналіз платформ конкурентів.

Застосування стратегічної канви Блакитного Океану дозволяє чітко порівняти інноваційні параметри нової платформи з традиційними підходами до навчання, що існують на ринку, та розробити унікальну криву цінності. Її суть полягає в зосередженні на створенні нового продукту замість конкуренції в класичних форматах навчання. Переосмислення стандартних факторів галузі дозволить створити новий простір, вільний від конкуренції. Використовуючи

модель чотирьох дій, платформа формує власний стратегічний профіль, орієнтований на потреби малого та середнього бізнесу, який шукає практичні та фінансово доступні рішення.

Таблиця 2.1 – Матриця ERRC

Ліквідувати	Зменшити
- Складну інтеграцію з HRIS/ERP - Громіздку академічну аналітику та метрики KPI - Необхідність у залученні професійних методистів	- Вартість ліцензій та впровадження для МСБ - Час на розробку одного курсу (з тижнів до хвилин) - Тривалість однієї навчальної сесії
Підвищити (Raise)	Створити (Create)
- Швидкість запуску системи в компанії - Мобільність та залученість лінійного персоналу - Відсоток знань, що утримуються в довготривалій пам'яті	- Модуль III "AI-Трансформер" для миттєвої генерації MicroUnits - Алгоритм адаптивного інтервального повторення - Метрику "Time to First Stability" (ROI за 48 годин)

Таблиця 2.2 – Аналіз платформ конкурентів

Характеристика	Knoez	Класич на LMS (Collaborator)	Платформа з мікронавчання (SkillzRun)	Корпоративна система навчання (SAP SuccessFactors)	SaaS-платформ а з навчання (Coursera)
Цена користування	2	3	2	10	5
Структурованість курсу	10	8	6	7	9
Купівля існуючого курсу	3	2	1	4	10
Використання III для створення курсу	10	5	6	7	8
Підтримка рівня знань	10	5	8	5	3
Статистика в статистиці	5	9	8	9	8
Статистика в динаміці	5	5	6	8	7
Інтеграція з HRIS/ERP	0	7	4	10	6

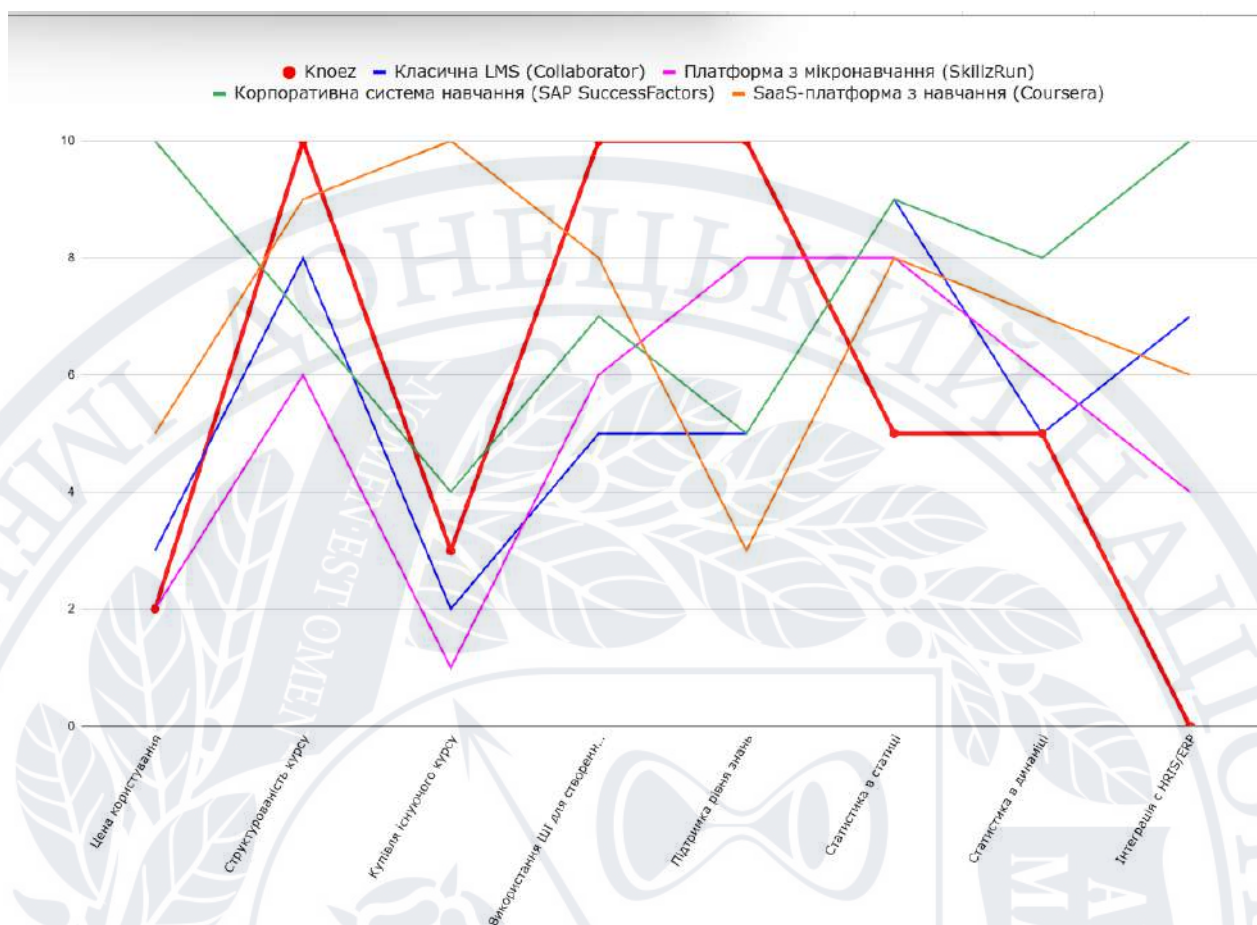


Рисунок 2.2 – Графік порівняння платформ конкурентів

Перша дія моделі полягає в усуненні факторів, які традиційна галузь навчання сприймає як належне, але які насправді створюють бар'єри для споживача. Платформа повністю позбавляє необхідності залучати дорогих штатних бізнес-тренерів та створювати громіздкі внутрішні корпоративні університети, які потребують тривалого адміністрування та значних фінансових вкладень. Також усувається складний і довгий процес підключення організації до системи, оскільки запуск компанії відбувається миттєво й автономно, без обов'язкової участі менеджерів платформи. Друга дія спрямована на суттєве зниження факторів, що перевантажують бюджет та часові ресурси клієнтів. Платформа радикально знижує тривалість щоденного навчання – замість багатогодинних семінарів та лекцій, які відволікають співробітників від роботи, пропонується мікронавчання тривалістю від п'яти до десяти хвилин на день.

Крім того, суттєво знижується вартість доступу до навчальних програм, що робить платформу доступною для компаній із середнім рівнем прибутків, які не мають бюджетів на масштабні освітні проєкти. Третя дія передбачає підвищення важливих характеристик продукту значно вище за середні галузеві стандарти. Платформа значно підвищує швидкість та якість контролю за навчальним процесом завдяки впровадженню автоматизованих аналітичних модулів, які дозволяють керівництву відстежувати прогрес команди в реальному часі. Також підвищується мобільність та зручність доступу до матеріалів з будь-яких пристроїв, що забезпечує гнучкість навчання та підвищує мотивацію користувачів. Четверта дія полягає у створенні абсолютно нових чинників, які раніше ніколи не пропонувалися традиційними гравцями ринку.

Платформа створює унікальний формат швидкої адаптації навчальних матеріалів під безпосередні, практичні виклики малого та середнього бізнесу, фокусуючись на швидкому втіленні отриманих знань у повсякденну роботу. Створюється інтегрована система автоматичної синхронізації списків співробітників через взаємодію з кадровими сервісами та системами управління клієнтами, а також впроваджуються ігрові механіки (рейтинги, бали, бонуси), які перетворюють процес навчання на захоплюючу та регулярну звичку.

Цей комплексний стратегічний підхід дозволяє платформі не просто конкурувати в існуючих межах, а розширювати ринок, пропонуючи збалансоване поєднання інноваційних ігрових методик навчання, мобільної доступності та високої фінансової ефективності. Створена нова крива цінності забезпечує платформі чітке позиціонування як лідера у ніші мікронавчання для малого та середнього бізнесу в Україні з високим потенціалом масштабування на європейському ринку.

2.3 Розробка бізнес-моделі платформи для B2B сегменту

Структурна побудова діяльності нової платформи базується на детальному

аналізі дев'яти ключових блоків бізнес-моделі, відображених на рис.2.3, що забезпечує збалансованість її операційних процесів та фінансову стійкість.



Рисунок 2.3 – Канва бізнес процесу

Споживчий сегмент платформи орієнтований на власників малого та середнього бізнесу, операційних директорів, а також керівників підрозділів, для яких помилки персоналу безпосередньо коштують грошей. Основну цільову аудиторію та кінцевих користувачів, які щодня взаємодіють із платформою, становить фронтлайн та лінійний персонал, який зобов'язаний виконувати регламенти, але схильний їх забувати. Галузеве охоплення системи включає IT-компанії, фінансові установи, ритейл, а також підприємства сфери обслуговування. Продукт створює захищене приватне навчальне середовище, де власник бізнесу зберігає стовідсотковий контроль над своїми даними. З точки зору бізнес-можливостей, орієнтація спрямована на компанії, які шукають надійну альтернативу застарілим системам управління навчанням LMS,

прагнучи забезпечити стабільність знань співробітників, знизити кількість помилок, мінімізувати операційні ризики та захистити свій бізнес від фінансових втрат.

Ціннісна пропозиція платформи розділена на два взаємопов'язані рівні, забезпечуючи максимальну вигоду як для бізнесу, так і для безпосередніх працівників. Для корпоративних клієнтів та власників бізнесу гарантується стабільність знань команди, що веде до зниження кількості помилок, мінімізації операційних ризиків та надійного захисту від фінансових втрат. Будь-які навчальні матеріали створюються миттєво і без зайвої рутини, оскільки вбудований ШІ-Трансформер автоматично розбиває будь-який завантажений документ на мікроуроки та тести всього за кілька хвилин. При цьому для керівництва надається прозора бізнес-аналітика, яка чітко показує швидкий ROI. Для співробітників цінність полягає у роботі у приватному навчальному середовищі, де власник бізнесу має стовідсотковий контроль над своїми даними, забезпечуючи стабільний доступ до регламентів та захист інформації від зовнішніх загроз.

Взаємодія з клієнтами та канали продажів побудовані на принципах автоматизації, концепціях самообслуговування та цифровому просуванні. Платформа забезпечує проактивну аналітику за допомогою автоматичних звітів та тригерів для менеджерів, а також надає їм доступ до бази знань, шаблонів нормативних актів та підтримки в чаті. Клієнт може почати використовувати платформу повністю самостійно, без залучення менеджерів служби підтримки. Продукт продається через сучасні канали дистрибуції, які включають інтернет-маркетинг B2B та прямі продажі для середнього бізнесу. Ключовим фактором залучення користувачів є модель Product-Led Growth (зростання, орієнтоване на продукт), де продукт продається сам через безкоштовний пробний період для адміністраторів. Сама система постачається як SaaS-платформа з повною підтримкою стаціонарних та мобільних клієнтів, що забезпечує безперебійний доступ до знань.

Ключові види діяльності включають постійне технологічне вдосконалення

ШІ-Трансформера, калібрування алгоритмів автоматизованого інтервального повторення для кращого утримання знань, а також активне просування на ринку концепції "Платформи стабільності знань" як заміни застарілим LMS. Основними технологічними ресурсами є ШІ-трансформер для створення курсів та унікальний алгоритм адаптивного інтервального повторення на основі когнітивної нейробіології. Технічний фундамент забезпечує хмарна інфраструктура, оптимізована під ізоляцію даних клієнтів, разом із мобільним та веб-додатками, а людський капітал складається з команди розробників та досвідчених B2B-маркетологів. Партнерська екосистема об'єднує постачальників API великих мовних моделей для забезпечення стабільної роботи AI-Трансформера, авторів та партнерів, які створюють готові стандарти для внутрішнього Маркетплейсу, а також платформи App Store та Google Play для розповсюдження мобільного фронтенду для співробітників.

Фінансовий контур бізнес-моделі чітко визначає структуру витрат та джерела доходів платформи. Основні надходження формуються за рахунок SaaS-підписки за моделлю "активного користувача", за якої компанія платить виключно за тих співробітників, які реально взаємодіяли з платформою протягом місяця. Додатково діють гнучкі тарифні плани з різним рівнем аналітики та лімітами AI-Трансформера, а також здійснюється продаж готових галузевих курсів та стандартів від сертифікованих авторів через внутрішній маркетплейс контенту. Витратна частина бізнесу чітко структурована і включає регулярну оренду серверів та оплату API мовних моделей для генерації мікрокурсів. Також фінансується фонд оплати праці технічної команди, яка безпосередньо розвиває продукт, та покриваються витрати на залучення B2B лідів і забезпечення всебічної підтримки PLG-воронки.

Фінансова стійкість розроблюваної навчальної вебплатформи базується на зрозумілій та масштабованій моделі регулярної підписки. На відміну від класичного продажу програмного забезпечення з одноразовою оплатою, модель щомісячних платежів гарантує стабільний і прогнозований потік грошових коштів. Це дозволяє точно розраховувати фінансові надходження, планувати

розробку нових функцій та утримувати штат ключових фахівців. Регулярні платежі захищають бізнес від сезонних коливань ринку, оскільки сформована база клієнтів постійно покриває поточні операційні витрати платформи.

У проєкті застосовується прозорий принцип розрахунку вартості, за якого базова плата нараховується за кожного активного користувача на місяць. Це означає, що представники малого та середнього бізнесу (МСБ) сплачують виключно за тих співробітників, які фактично користуються платформою та проходять навчання. Такий підхід робить продукт доступним для невеликих команд і дозволяє замовникам гнучко масштабувати витрати відповідно до зростання бізнесу.

Для задоволення потреб різних сегментів клієнтів передбачено три основні тарифні пакети:

- Starter – оптимальний варіант для мікропідприємств та невеликих команд, що надає доступ до базового функціоналу та стандартних навчальних курсів.
- Growth – пакет для компаній, що активно розвиваються, який включає розширену аналітику та додаткові інструменти контролю знань.
- Business Pro – максимальний тариф для середнього бізнесу (з чисельністю персоналу до 50 осіб), що містить повний набір інструментів автоматизації навчання та пріоритетну підтримку.

Окрім основних пакетів, передбачена система додаткових продажів (Add-on / Преміум). Клієнтам надається можливість окремо купувати специфічний галузевий контент або замовляти адаптацію матеріалів за допомогою штучного інтелекту під індивідуальні потреби підприємства. Це створює додаткове джерело високомаржинального доходу для платформи.

Розглянемо ключові метрики ефективності навчання для МСБ.

Для демонстрації реальної цінності продукту та забезпечення високого рівня утримання клієнтів здійснюється відстеження трьох головних показників, які безпосередньо впливають на бізнес-результати замовників:

1. Рівень засвоєння знань: демонструє обсяг інформації, яку команда пам'ятає та використовує завдяки інтервальним повторенням (AIP). Для клієнта

це означає зменшення ризиків, мінімізацію робочих помилок та покращення якості роботи персоналу.

2. Залученість/звичка: відсоток активних користувачів, які щодня або регулярно взаємодіють з навчальною платформою. Це підтверджує, що навчання стало щоденною практикою працівників, а не примусовим обов'язком.

3. Заощаджений час та витрати: порівняння витрат на онлайн-платформу із вартістю та тривалістю традиційних офлайн-тренінгів. Показник є прямим і зрозумілим інструментом розрахунку повернення інвестицій (ROI) для власника бізнесу.

Проект характеризується високим показником операційного важеля. Основні інвестиції спрямовуються на початковому етапі на проєктування програмного ядра, створення базових навчальних методик та оплату праці розробників.

Після запуску технологічної основи підключення нових компаній та користувачів не потребує значного збільшення фінансових вливань. Додаткові видатки обмежуються лише гнучком розширенням потужностей хмарних серверів та комісією платіжних систем за обробку безготівкових платежів.

Поєднання прозорості оплати за фактичне використання, гнучких тарифів та низьких витрат на обслуговування нових користувачів дозволяє платформі швидко досягти точки беззбитковості. У подальшому це забезпечує стрімке зростання частки чистого прибутку в міру розширення клієнтської бази.

2.4 Виділення ключових сутностей предметної області

Для забезпечення автоматизації процесів управління знаннями підприємства, платформа стабільності знань повинна підтримувати та обробляти взаємозв'язки між такими основними бізнес-сутностями (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Визначення сутностей предметної області

Сутність	Визначення
організація	корпоративний об'єкт системи, що акумулює внутрішні інформаційні ресурси, керує корпоративною підпискою, правами доступу та індивідуальними налаштуваннями безпеки
Користувач платформи	універсальний об'єкт для ідентифікації фізичної особи в системі за допомогою унікального ідентифікатора. Залежно від контексту та призначеної ролі, користувач може виступати в ролі адміністратора організації, адміністратора курсу або співробітника компанії
Курс	логічна одиниця навчального контенту, яка групує тематичні модулі. Курс виступає основним об'єктом для внутрішнього використання всередині організації
Модуль	проміжний структурний елемент, що об'єднує групу логічно пов'язаних мікроюнітів за конкретною підтемою (наприклад, окремий регламент чи стандарт)
Мікроюніт	атомарна, неподільна навчальна одиниця, розрахована на швидке засвоєння протягом 3-5 хвилин. Мікроюніт є базовим елементом, який автоматично генерується ШІ-Трансформером на основі завантажених бізнес-документів. Він містить цільову інформацію (короткий текст, картку, відео, тощо)
Тест	окреме питання, що пов'язане з мікроюнітом, може включати готовий набір відповідей
Елемент знання	інформаційна сутність, яка фіксує та відстежує стан засвоєння конкретного мікроюніту окремим користувачем. Вона зберігає параметри для роботи алгоритму адаптивного інтервального повторення

Реалізація концепції платформи стабільності знань у B2B-сегменті вимагає суворого розмежування між публічними інформаційними ресурсами системи та конфіденційними даними клієнтів. Для забезпечення комерційної таємниці, захисту інтелектуальної власності організацій та виконання вимог законодавства про захист персональних даних інформаційний контур платформи базується на моделі повного логічного розділення даних.

Усі інформаційні ресурси та потоки даних у системі розподіляються між двома ключовими просторами управління: глобальним та корпоративним:

– глобальний інформаційний простір виконує роль центрального комунікаційного та операційного вузла платформи. Він є спільним для всієї системи та містить інформаційні об'єкти, що забезпечують базову життєдіяльність платформи. Тут зберігаються реєстри облікових записів користувачів без прив'язки до їхньої внутрішньої активності, фінансово-білінгова інформація, дані про підписки організацій, а також загальнодоступний каталог публічних навчальних курсів від зовнішніх авторів;

– корпоративний інформаційний простір функціонує за принципом "приватного університету" або ізольованої цифрової квартири для кожної компанії-клієнта. Цей простір є абсолютно закритим від зовнішнього світу та інших організацій-клієнтів. У ньому циркулюють приватні документи підприємства, згенеровані ШІ-Трансформером курси, графіки щоденних сесій та деталізовані звіти про рівень засвоєння знань командою.

Висновки до розділу 2

На стратегічній канві можна побачити, що платформа, яка розробляється, не належить а ні до класичних систем управління навчанням (LMS), а ні до стандартних платформ мікронавчання і для позиціонування проєкту можна заснувати новий сегмент ринку, пропонуючи інтеграцію функціональних можливостей, яка наразі відсутня у потенційних конкурентів. Основна концептуальна цінність платформи полягає у забезпеченні систематизації та стабільності збереження набутих користувачами знань.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ВЕБПЛАТФОРМИ

3.1 Проєктування архітектури системи

Проєктування архітектури платформи підпорядковане головній управлінській меті – створенню простого, захищеного та ефективного інструменту для автоматизації управління знаннями на підприємствах малого та середнього бізнесу. Ми будемо розглядати архітектуру системи як структуру взаємопов'язаних функціональних модулів, які забезпечують закриття бізнес-потреб підприємства.

Для забезпечення ефективним управлінням знань та контролю за процесами навчання, платформа розділена на три взаємопов'язані рівні доступу та управління:

1. Модуль адміністратора організації – це робоче місце власника бізнесу, операційного директора або HR-менеджера, що забезпечує завантаження внутрішніх регламентів та інструкцій компанії; управління користувачами та рівнями їх доступу; контроль аналітичних показників та оцінка окупності системи через бізнес-метрики.

2. Модуль співробітника – це мобільний або веб-інтерфейс для персоналу організації, який використовується для проходження щоденних коротких сесій підкріплення знань, перегляду особистого прогресу та отримання сповіщень про необхідність повторення матеріалу.

3. Загальносистемний модуль – це інформаційне середовище для забезпечення життєдіяльності платформи, що включає Маркетплейс готового навчального контенту (де організації можуть придбати стандартні курси) та систему виставлення рахунків відповідно до кількості активних користувачів за місяць.

3.2 Розробка інформаційної моделі та проєктування інтерфейсу користувача

Для забезпечення автоматизації процесів управління знаннями підприємства, платформа стабільності знань повинна підтримувати та обробляти взаємозв'язки між такими основними бізнес-сутностями:

- організація – це корпоративний об'єкт системи, що акумулює внутрішні інформаційні ресурси, керує корпоративною підпискою, правами доступу та індивідуальними налаштуваннями безпеки;

- користувач платформи – це універсальний об'єкт для ідентифікації фізичної особи в системі за допомогою унікального ідентифікатора. Залежно від контексту та призначеної ролі, користувач може виступати в ролі адміністратора організації, адміністратора курсу або співробітника компанії;

- курс – це логічна одиниця навчального контенту, яка групує тематичні модулі. Курс виступає основним об'єктом для внутрішнього використання всередині організації;

- модуль – це проміжний структурний елемент, що об'єднує групу логічно пов'язаних мікроюнітів за конкретною підтемою (наприклад, окремий регламент чи стандарт);

- мікроюніт – це атомарна, неподільна навчальна одиниця, розрахована на швидке засвоєння протягом 3-5 хвилин. Мікроюніт є базовим елементом, який автоматично генерується ШІ-Трансформером на основі завантажених бізнес-документів. Він містить цільову інформацію (короткий текст, картку, відео, тощо);

- тест – окреме питання, що пов'язане з мікроюнітом, може включати готовий набір відповідей;

- елемент знання – це інформаційна сутність, яка фіксує та відстежує стан засвоєння конкретного мікроюніту окремим користувачем. Вона зберігає параметри для роботи алгоритму адаптивного інтервального повторення.

Реалізація концепції Платформи стабільності знань у B2B-сегменті вимагає

суворого розмежування між публічними інформаційними ресурсами системи та конфіденційними даними клієнтів. Для забезпечення комерційної таємниці, захисту інтелектуальної власності організацій та виконання вимог законодавства про захист персональних даних інформаційний контур платформи базується на моделі повного логічного розділення даних.

Усі інформаційні ресурси та потоки даних у системі розподіляються між двома ключовими просторами управління: глобальним та корпоративним:

– глобальний інформаційний простір виконує роль центрального комунікаційного та операційного вузла платформи. Він є спільним для всієї системи та містить інформаційні об'єкти, що забезпечують базову життєдіяльність платформи. Тут зберігаються реєстри облікових записів користувачів без прив'язки до їхньої внутрішньої активності, фінансово-білінгова інформація, дані про підписки організацій, а також загальнодоступний каталог публічних навчальних курсів від зовнішніх авторів.

– корпоративний інформаційний простір функціонує за принципом «приватного університету» або ізольованої цифрової квартири для кожної компанії клієнта. Цей простір є абсолютно закритим від зовнішнього світу та інших організацій клієнтів. У ньому циркулюють приватні документи підприємства, згенеровані ШІ-Трансформером курси, графіки щоденних сесій та деталізовані звіти про рівень засвоєння знань командою.

Для гарантування високого рівня безпеки, надійної ізоляції корпоративних даних та безперебійної роботи алгоритмів адаптивного підкріплення знань, інформаційна архітектура платформи стабільності знань розділена на три логічні контури, що дозволяє чітко розмежувати глобальні метадані системи від приватного контенту та персональних метрик прогресу кожного клієнта (рис.3.1).

1. Глобальний контур керування, який відповідає за адміністрування клієнтів платформи та авторизацію користувачів. Організація є кореневим корпоративним об'єктом, що об'єднує та ізолює профілі своїх співробітників у системі.

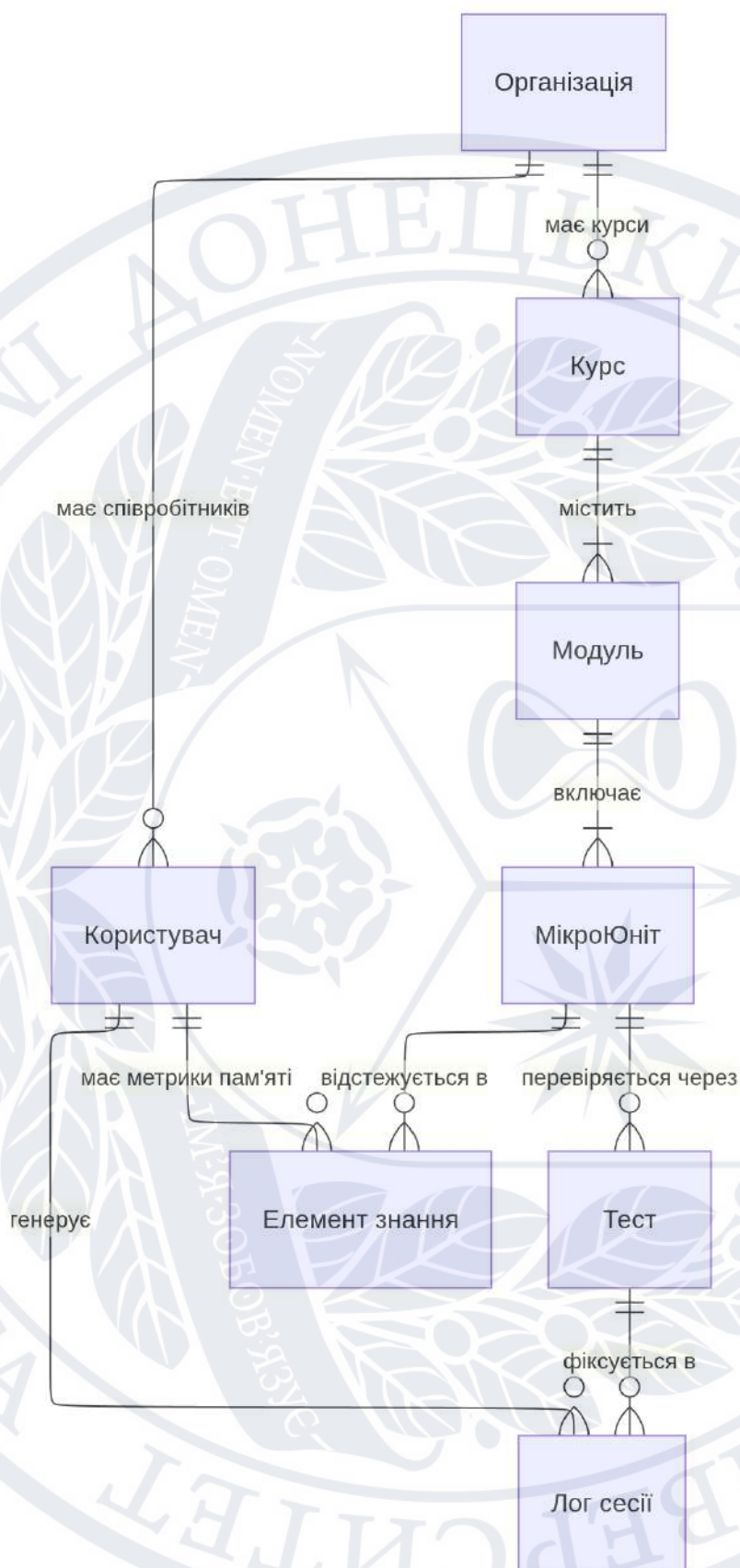


Рисунок 3.1 – Логічна структура даних платформи

2. Контур контенту, який описує ієрархічну структуру навчальних

матеріалів, що автоматично створюються ШІ–Трансформером на основі завантажених бізнес-документів або регламентів компанії:

- організація володіє власним ізольованим набором курсів (внутрішніх регламентів, скриптів, політик безпеки).
- курс виступає логічним контейнером, що об'єднує тематичні модулі.
- модуль розбивається на короткі, атомарні блоки знань – мікроюніти, розраховані на швидке засвоєння.
- мікроюніт – це інформаційний контент відокремлений від інструментів перевірки. Один МікроЮніт може перевірятися кількома різними тестовими питаннями для всебічної оцінки розуміння матеріалу.

3. Контур прогресу забезпечує роботу алгоритму адаптивного інтервального повторення, перетворюючи вивчену інформацію на довготривалу пам'ять співробітників:

- елемент знання є центральною сутністю метрик пам'яті, яка пов'язана із Користувачем та МікроЮнітом. Вона фіксує та оновлює індивідуальні параметри кривої забування для кожного співробітника щодо конкретної мікроодиниці знань (динамічні інтервали, коефіцієнт складності, дату наступного показу);
- лог сесії фіксує результати взаємодії користувача з тестами під час щоденних коротких сесій. Дані з логів є основою для перерахунку алгоритмом AIP індивідуальних метрик пам'яті та формування прозорості бізнес-аналітики щодо реального рівня засвоєння знань у команді.

Інтерфейс кабінету користувача спроектовано за принципом Mobile-First адаптивності. Оскільки кінцевими користувачами платформи є фронтлайн-персонал та лінійні співробітники МСБ, застосунок оптимізовано під швидкі сесії «на ходу» з мобільних пристроїв, зберігаючи повну функціональність на десктопі у вигляді класичної адмін-панелі.

Застосунок використовує трикомпонентну структуру інтерфейсу:

1. Бічна панель (бокове меню) (рис.3.2), що є основним вузлом навігації. Містить логотип продукту, блок профілю для керування обліковим записом та два рівні меню:

- базове меню користувача (доступне всім), що містить вкладки «Головна», «Курси» та «Персональна аналітика»;
- адміністративне меню (відображається виключно за наявності прав адміністратора платформи), що містить додаткові управлінські пункти, такі як «Користувачі», «Курси», «Чати», «Звіти» та «Налаштування».

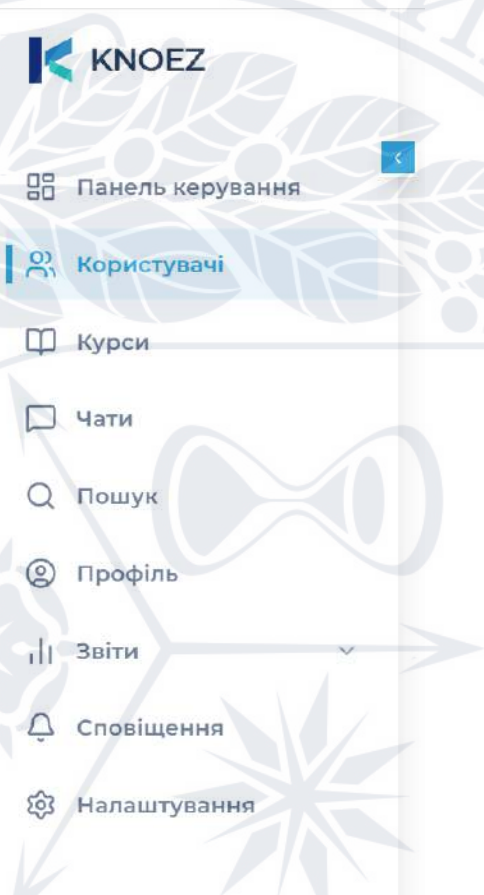


Рисунок 3.2 – Бокове меню застосунку

2. Верхній хедер у вигляді фіксованої панелі (рис 3.3) у верхній частині екрана, що забезпечує швидкий доступ до таких системних утиліт, як:

- рядок глобального пошуку для миттєвого знаходження потрібних навчальних матеріалів або модулів;
- перемикач тем оформлення (динамічна зміна Light / Dark mode);
- центр сповіщень у вигляді іконки-дзвіночка з динамічним бейджем, яка акумулює повідомлення про готовність нового навчального матеріалу, системні нагадування та критичні оновлення курсів адміністратором;



Рисунок 3.3 – Верхній хедер застосунку

– центральна робоча область, де розгортаються основні екрани кабінету, таблиці даних, конструктори та інтерфейс фокусування навчальних сесій.

Розділ «Довідник користувачів» (рис. 3.4) представляє собою комплексну адміністративну панель, призначену для повного циклу керування обліковими записами та моніторингу активності всіх учасників платформи. Основну частину робочої області займає інтерактивна таблиця, яка динамічно відображає структуровану інформацію про зареєстрованих співробітників. Для кожного користувача передбачено відображення його персональної картки, що містить графічний аватар з ініціалами, повне ім'я та корпоративну електронну адресу для зв'язку. Рівень доступу та функціональні обов'язки в системі чітко розмежовуються за допомогою системи гнучких текстових тегів у колонці ролей, які дозволяють призначати як одну, так і декілька специфічних конфігурацій (адміністратор, розробник або менеджер) для одного профілю.

Поточний стан облікового запису візуалізується через систему кольорових маркерів статусу, де зелений колір сигналізує про активний профіль, сірий вказує на тимчасово деактивованого чи заблокованого користувача, а жовтий відображає стан очікування підтвердження надісланого запрошення. Оцінка залученості та аудит дій здійснюються завдяки системі фіксації останньої активності, яка в режимі реального часу відображає точний час останнього візиту користувача на платформу. Для оперативного адміністрування наприкінці кожного рядка інтегровано функціональну кнопку у вигляді трьох крапок, що викликає контекстне меню дій для редагування параметрів, зміни прав доступу або повного видалення користувача з бази даних.

Верхня частина робочого простору оснащена локальним рядком пошуку, який дозволяє миттєво відфільтрувати список за іменем чи поштовою адресою,

суттєво прискорюючи навігацію в умовах великого обсягу даних. Організація масштабних списків реалізована за допомогою елементів пагінації у нижньому правому куті, які забезпечують зручний перехід між сторінками, тоді як ліва частина футера містить автоматичний лічильник для точного відображення кількості поточних та загальних результатів вибірки. Управління загальним пулом даних здійснюється за допомогою інструментів експорту для вивантаження списків у зовнішні формати, багаторівневих фільтрів для сегментації користувачів, а також помітної акцентної кнопки додавання нового користувача, яка запускає процес створення нового облікового запису або генерації індивідуального інвайт-посилання.

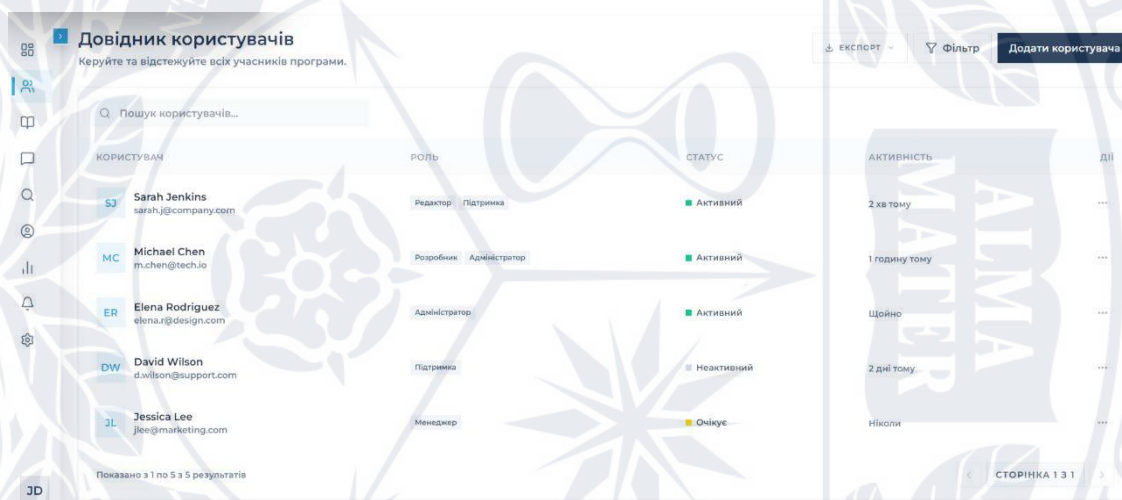


Рисунок 3.4 – Управління аккаунтами під'єднаних користувачів

Розділ «Навчальний центр» (рис. 3.5) містить каталог курсів, у верхній частині якого під заголовком та підзаголовком розміщено блок пошуку та фільтрації. Він складається з текстового рядка «Пошук курсів або викладачів...», а також двох випадаючих списків «Всі категорії» та «Всі рівні» для сегментації контенту. У правій частині панелі розташована кнопка «Створити курс» та перемикач режимів відображення інтерфейсу у вигляді сітки або списку. Зліва над заголовком інтегровано елемент навігації «Назад до панелі» для повернення на попередній екран системи.

Основну площу сторінки займає сітка карток курсів, кожна з яких містить

графічну іконку по центру, бейдж із рівнем складності («Просунутий», «Початковий», «Середній») та числовий рейтинг із позначкою зірочки. Нижче відображаються назва курсу, короткий опис змісту та нижня панель із метаданими. На цій панелі вказано тривалість навчання у годинах і хвилинах, кількість зареєстрованих користувачів, а також піктограму документа та стрілку для переходу до внутрішніх матеріалів курсу.

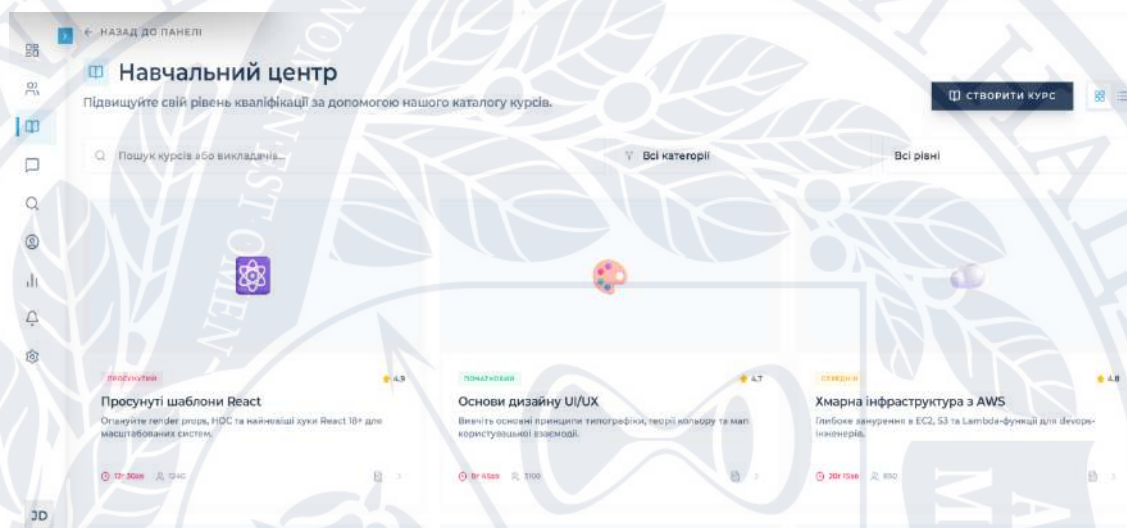


Рисунок 3.5 – Доступні курси в застосунку

Розділ «Створити новий курс» представляє собою спеціалізовану форму для генерації контенту, яка призначена для введення первинних метаданих та подальшої публікації нової навчальної програми на платформі. У верхній лівій частині сторінки розміщено заголовок розділу з іконкою книги та текстовим підзаголовком, які ідентифікують призначення екрана. Процес створення курсу розпочинається із заповнення текстового поля «Назва курсу», де вказується офіційне найменування освітнього модуля згідно з прикладом плейсхолдера. Нижче розташовані два паралельних поля для ідентифікації та регламентації курсу: текстове поле «Ім'я викладача», куди вноситься інформація про автора чи лектора програми, та поле «Тривалість». В останньому вказується загальний хронометраж матеріалу, причому інтерфейс містить системне інформаційне застереження щодо ліміту часу та зразка формату введення даних. Наступний рівень налаштувань передбачає категоризацію та градацію: за допомогою

випадаючого списку «Категорія» курс відноситься до певного тематичного розділу, а через сегментований перемикач «Рівень складності» користувач обирає один з рівнів – «Початковий», «Середній» або «Просунутий».

У нижній частині форми інтегровано багаторядкове текстове поле «Опис курсу», призначене для внесення розгорнутої анотації, переліку ключових навичок та опису результатів навчання, які отримають студенти після завершення програми. Для візуальної ідентифікації курсу в загальному каталозі нижче передбачено інструмент «Іконка обкладинки курсу», який представляє собою горизонтальну галерею з дев'яти піктограм; вибір графічного маркеру здійснюється кліком, на що вказує синя рамка виділення навколо першої іконки. Завершальний етап створення або скасування процесу конструювання курсу реалізовано через елементи керування у футері форми. Текстова кнопка «Скасувати зміни» у лівій частині дозволяє миттєво скинути всі введені дані та повернутися назад, тоді як акцентна темна кнопка «Створити курс» у правій частині ініціює збереження внесеної інформації, валідацію полів та безпосередню публікацію нового навчального модуля в системі.

Створити новий курс
Професійний навчальний контент починається тут. Заповніть деталі, щоб опублікувати новий курс.

НАЗВА КУРСУ
наприклад, Прогресивна системна архітектура

ІМ'Я ВИКЛАДАЧА
Ім'я провідного викладача

ТРИВАЛІСТЬ
наприклад, 45хв або 1г
Вказуйте тривалість курсу лівимим боксом з розділом (наприклад, 45хв)

КАТЕГОРІЯ
Оберіть категорію

РІВЕНЬ СКЛАДНОСТІ
ПОЧАТКОВИЙ СЕРЕДНІЙ ПРОСУНУТИЙ

ОПИС КУРСУ
Чого студенти навчаться на цьому курсі?

ІКОНКА ОБКЛАДИНКИ КУРСУ

X СКАСУВАТИ ЗМІНИ **СТВОРИТИ КУРС**

Рисунок 3.6 – Створення курсу в застосунку

Екран інтерфейсу інтерактивного чату представляє собою дворівневу систему комунікації з інтегрованим інтелектуальним асистентом, розроблену для оперативної підтримки користувачів платформи. Ліва панель модуля відведена під менеджер діалогів, у верхній частині якого міститься текстовий рядок та акцентна кнопка для ініціалізації нових сесій спілкування. Нижче розташовано вертикальний список поточних діалогів, де відображаються назва чату, короткий прев'ю-текст останнього повідомлення, часовий маркер актуальності та піктограма діалогового вікна.

Робочий простір чату містить діалогове вікно, де повідомлення від ШІ-асистента візуалізуються у формі структурованих прямокутних блоків із лівим розташуванням фірмової аватарки та фіксацією точного часу відправлення події. Нижня частина екрана оснащена повнофункціональною панеллю введення даних, яка складається з інтерактивної скріпки для прикріплення зовнішніх файлів або зображень та широкого текстового поля.

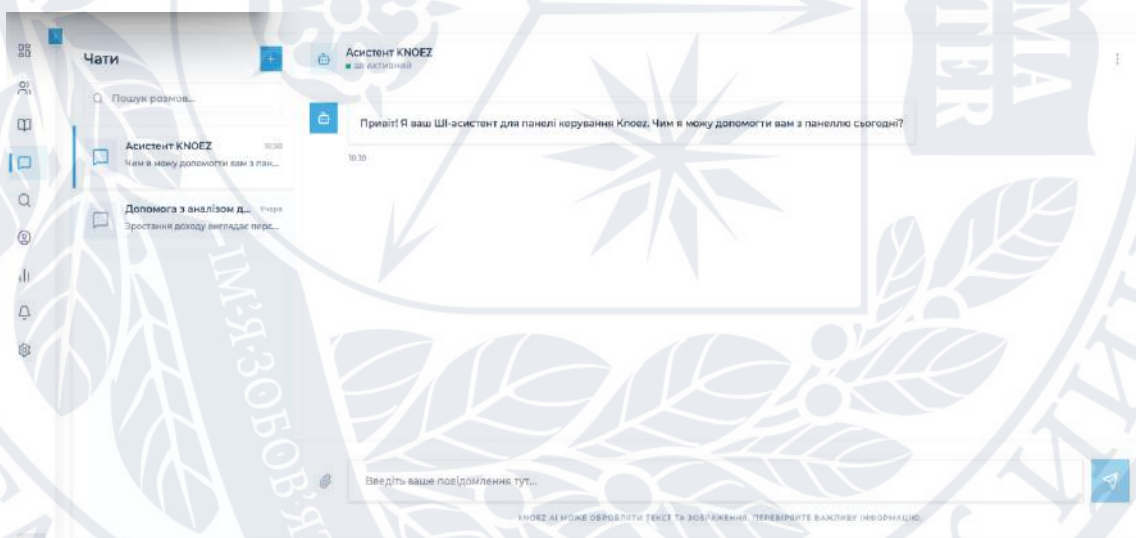


Рисунок 3.7 – Чат з ШІ

Інтерфейс сторінки «Глобальний пошук» призначений для наскрізного знаходження інформації про користувачів та внутрішні проєкти по всій базі даних платформи. У верхній лівій частині екрана розміщено навігаційний елемент «Назад до каталогу» та головний заголовок розділу, під яким міститься

короткий підзаголовок із поясненням зони дії інструменту. Центральне місце верхньої панелі займає масштабоване поле введення запитів. Безпосередньо під рядком пошуку зафіксовано текстовий індикатор загальної кількості знайдених результатів вибірки та маркер поточного положення користувача в межах сторінок системи.

Основна робоча область представлена у вигляді вертикального списку уніфікованих інформаційних карток знайдених об'єктів системи. Кожен рядок містить блок візуальної ідентифікації з ініціалами на аватарі, повне ім'я користувача, текстовий бейдж-ідентифікатор типу об'єкта, електронну адресу та перелік закріплених системних ролей. У правій частині кожної горизонтальної картки інтегровано графічний маркер у вигляді стрілки для переходу до детального профілю обраної особи чи проєкту. Нижня частина екрана оснащена центральним блоком посторінкової навігації з числовими кнопками перемикавання та бічними стрілками для керування масштабуванням виведених результатів.

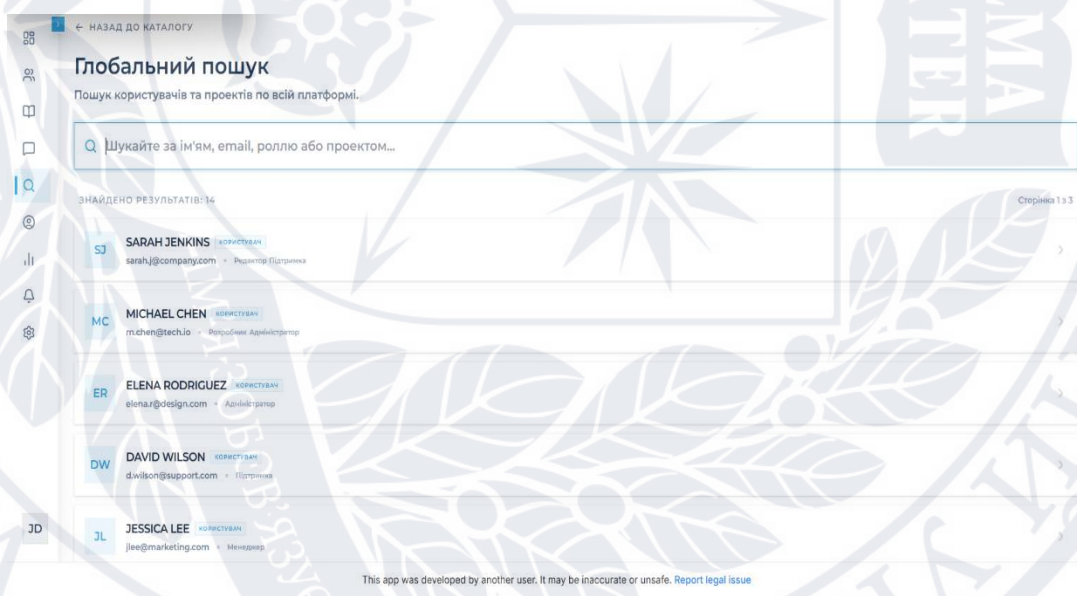


Рисунок 3.8 – Глобальний пошук в застосунку

Профіль користувача (рис3.9; рис3.10) є комплексною панеллю керування персональним профілем, що складається з лівостороннього інформаційного блоку та основної зони редагування параметрів. Ліва панель містить картку

користувача з аватаром, кнопкою зміни фотографії, повним іменем, посадою та кольоровим індикатором статусу. Нижче інтегровано текстові поля з контактними даними (електронна пошта, телефон), блоки посилань на соціальні мережі, а також окремий функціональний блок «Безпека» для налаштування двофакторної автентифікації, ключів доступу та зміни поточного пароля акаунту.

Основна права частина робочої області структурована за допомогою трьох автономних блоків: «Біографічні відомості», «Підписки на курси та прогрес» та «Налаштування сповіщень». Модуль підписок відображає список поточних навчальних програм у вигляді карток із лінійними індикаторами проходження матеріалу у відсотках, шкалою рівня засвоєння знань, часом останньої взаємодії, а також випадającym списком для реєстрації на нові курси. Нижній блок налаштування сповіщень містить перелік каналів комунікації (Email, Push, SMS) із правого боку яких інтегровано інтерактивні повзунки-тогли для активації чи деактивації відповідних опцій. Керування збереженням даних реалізовано через нижню панель, яка містить текстову кнопку «Скинути зміни» та акцентну темну кнопку «Зберегти налаштування».

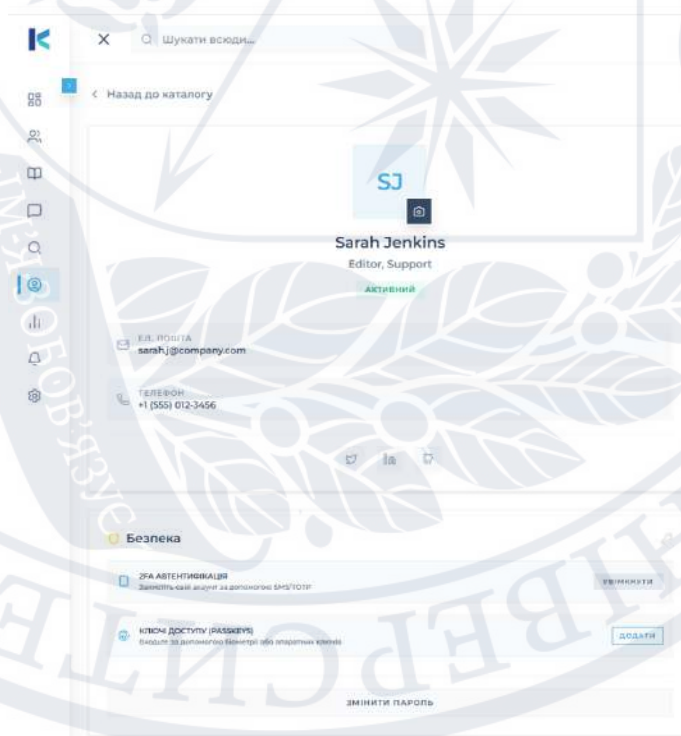


Рисунок 3.9 – Профіль користувача

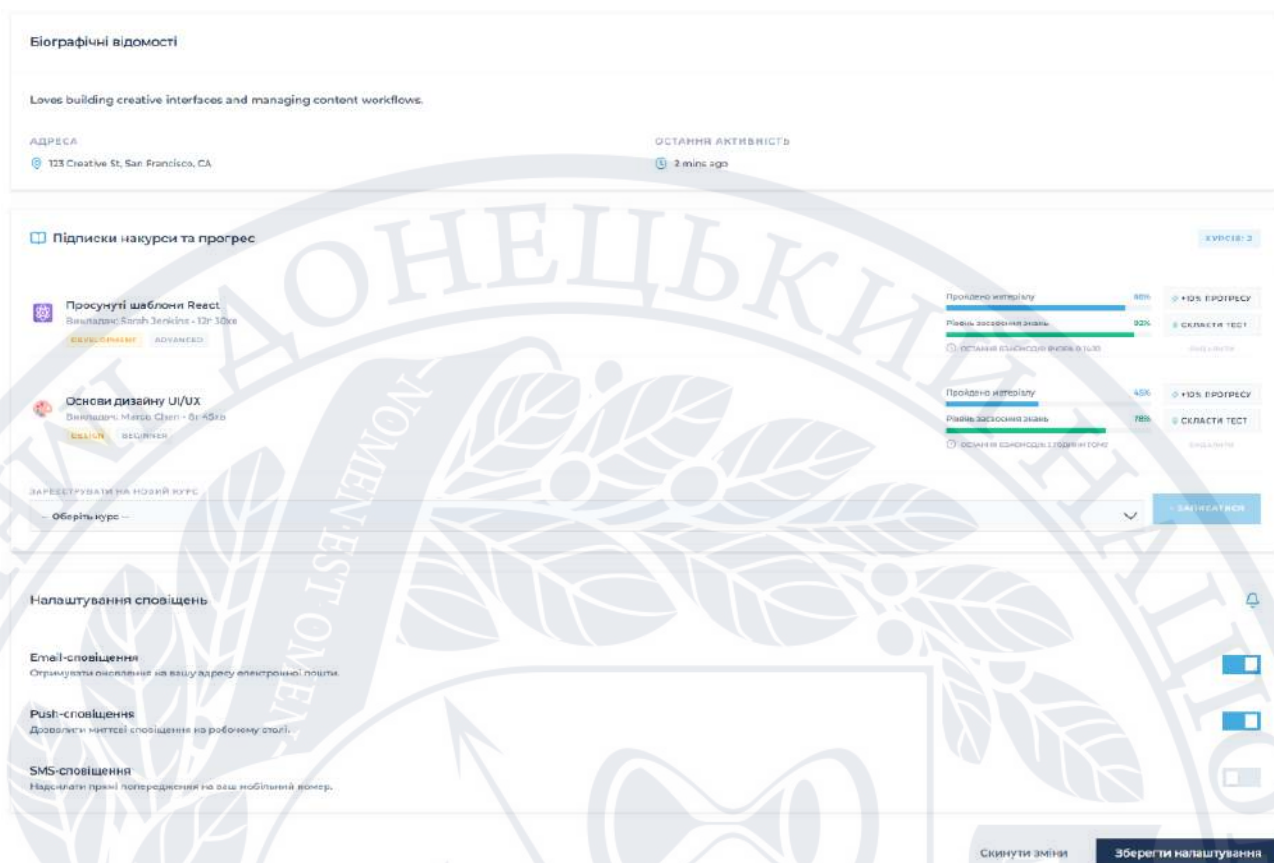


Рисунок 3.10 – Профіль користувача

Основний функціонал та елементи інтерфейсу сповіщень(рис. 3.11):

1. Панель керування:

– кнопка «позначити всі як прочитані» для масового скидання індикаторів нових подій;

– перемикач фільтрації сповіщень на дві категорії: «Всі» та «Непрочитані».

2. Стрічка сповіщень : вертикальний список карток подій, кожна з яких містить:

– кольоровий маркер-іконку: зелена галочка (інформаційні), жовтий знак оклику (технічні/попередження), синя літера «і» (оновлення), червоний хрестик (безпека);

– текстовий блок: заголовок події та детальний опис суті сповіщення;

– часовий індикатор (справа): фіксація часу генерації повідомлення.

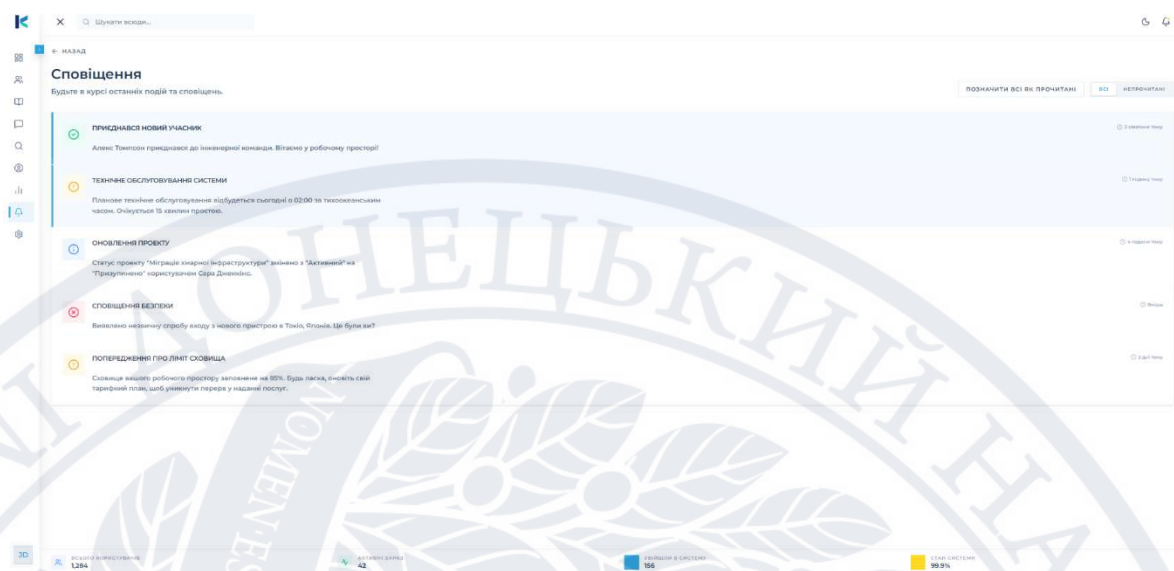


Рисунок 3.11 – Сповіщення

Панель інструментів аналітики має чітку трирівневу структуру, оптимізовану для швидкого оцінювання результатів навчання, відстеження динаміки формування звичок та моніторингу технічних параметрів платформи в реальному часі (рисунок 3.12).

Перший функціональний блок призначений для оцінювання когнітивних результатів навчання та якості довгострокового утримання інформації. Цей елемент інтерфейсу візуалізує ефективність засвоєння знань командою завдяки інтеграції технології інтервальних повторень та регулярного мікротестування. Конструкція блока передбачає порівняльний аналіз із результатами традиційного офлайн-навчання та фіксацію динаміки змін відносно попереднього звітного періоду. Додатково впроваджено лінійний індикатор прогресу, який унаочнює поточне наближення системи до стратегічно визначеної корпоративної цілі.

Другий компонент верхнього ярусу фокусується на поведінкових метриках та залученості персоналу в освітній процес. Фіча цього блока полягає в автоматичному розрахунку частки користувачів, які демонструють стабільну щотижневу взаємодію з моделлю мікронавчання. Функціонал картки розширено двома допоміжними підпанелями, які деталізують присутність адміністраторів або модераторів у системі управління, а також вираховують середню тривалість щоденних сесій користувачів на платформі для оцінювання реальної щільності

взаємодії з контентом.

Третій сегмент присвячений фінансово-економічному обґрунтуванню ефективності впровадженого рішення. Інтерфейс цієї картки відображає інтегральний показник оптимізації бюджету, порівнюючи витрати на розробку й підтримку поточного цифрового інструменту із витратами на класичні офлайн тренінги, логістику та оренду інфраструктури. Окремим аналітичним маркером винесено коефіцієнт заощадження робочого часу співробітників, що дозволяє оцінити зниження операційних втрат через відволікання команди від основних обов'язків.

Центральну частину робочого простору займає масштабний графічний модуль комбінованого аналізу успішності. Головною функцією цього інтерфейсу синхронне відображення двох взаємопов'язаних масивів даних на єдиній часовій шкалі, розбитій по тижнях. Перший масив представлений лінією тренду, яка фіксує зміну середнього рівня знань, а другий стовпчиковою гістограмою, що демонструє зростання частки користувачів, які подолали встановлений високий поріг успішності. Модуль забезпечений аналітичним коментарем для швидкої інтерпретації взаємозв'язку між накопиченням знань та формуванням ядра експертів всередині колективу, а також функціональною кнопкою швидкого переходу до аналізу професійного зрізу.

Праворуч від комбінованого графіка розташовано спеціалізований аналітичний блок для дослідження циклічності навчання. Його інтерфейс складається з семистовпчастої гістограми щоденної активності, яка відображає коливання залученості персоналу протягом календарного тижня. Ключовою особливістю цього модуля є інтегрована система інтелектуального аналізу «Характер звички», яка автоматично обробляє інформацію про проходження мікрокроків і тестувань, формуючи резюме щодо стійких паттернів поведінки користувачів та виявляючи дні пікових навантажень чи спадів активності.

Нижня частина інтерфейсу реалізована у вигляді лаконічної горизонтальної стрічки наскрізного моніторингу, яка забезпечує повну прозорість операційних та технічних процесів. Ця панель слугує інструментом миттєвого контролю та

об'єднує кількісні показники користувацької бази із технічними метриками стабільності платформи, забезпечуючи адміністратора актуальними даними без необхідності переходу в спеціалізовані консолі управління.

Функціонал стрічки розділений на чотири інформаційні зони, кожна з яких оснащена відповідною тематичною іконкою. Перші три зони відповідають за кількісний облік аудиторії: відображають загальний обсяг зареєстрованих у базі профілів, фіксують поточну кількість користувачів в режимі реального часу (онлайн) та показують сумарну кількість успішних авторизацій у системі за звітний період. Останній блок виконує функцію індикатора технічного здоров'я платформи, транслуючи поточний статус працездатності та стабільності серверної інфраструктури.

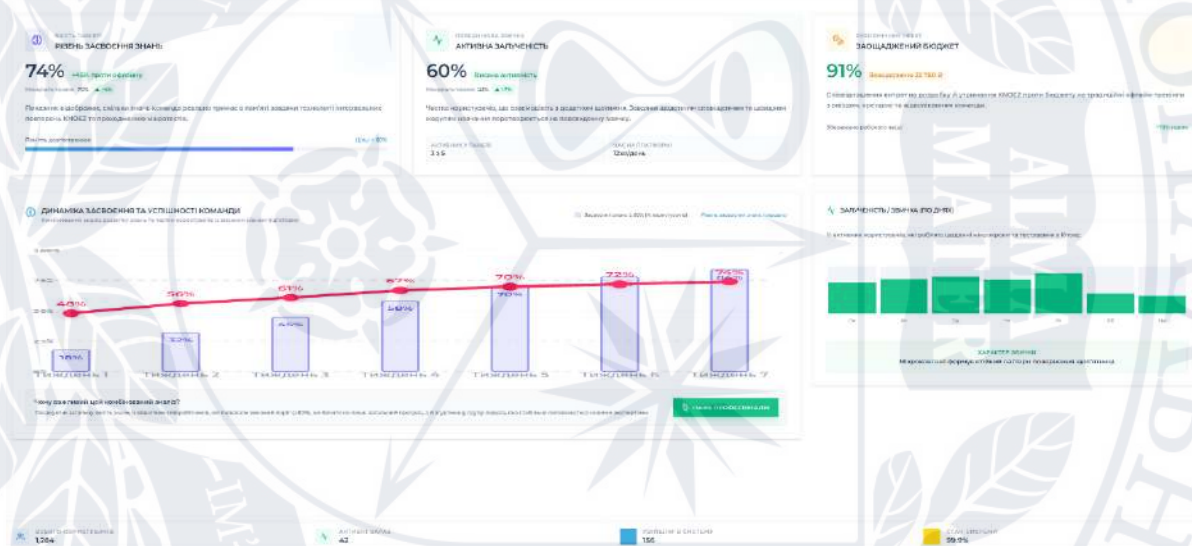


Рисунок 3.12 – Аналітичний блок застосунку

3.3 Математичне та алгоритмічне забезпечення платформи

Для забезпечення системного та передбачуваного закріплення інформації в довготривалій пам'яті користувачів платформи стабільності знань було обрано алгоритм адаптивного інтервального повторення, заснований на класичній та відкритій математичній моделі SuperMemo SM-2. Вибір саме цієї версії

зумовлений тим, що вона розповсюджується під вільними ліцензіями, є світовим стандартом у когнітивній нейробіології для боротьби з природною кривою забування і водночас дозволяє гнучко адаптувати логіку під специфіку корпоративного мікронавчання. Створений на її основі алгоритм адаптивного інтервального повторення має усунути проблему накопичення навчальних «боргів» і фокусується на концепції щоденних коротких сесій, що є критично важливим для утримання залученості лінійного персоналу організацій. Алгоритм функціонує в межах платформи за наступним чітким покроковим сценарієм:

1. Ініціалізація та первинне ознайомлення. Документи організації автоматично трансформуються за допомогою ШІ-Трансформера в атомарні мікроодиниці знань та пов'язані з ними тестові питання. Коли співробітник вперше проходить матеріал, система фіксує початкову точку відліку та призначає елементу знання базовий коефіцієнт складності.

2. Перше тестування та збір зворотного зв'язку. Під час щоденної короткої сесії користувач отримує питання у вигляді картки. Після надання відповіді система оцінює її якість.

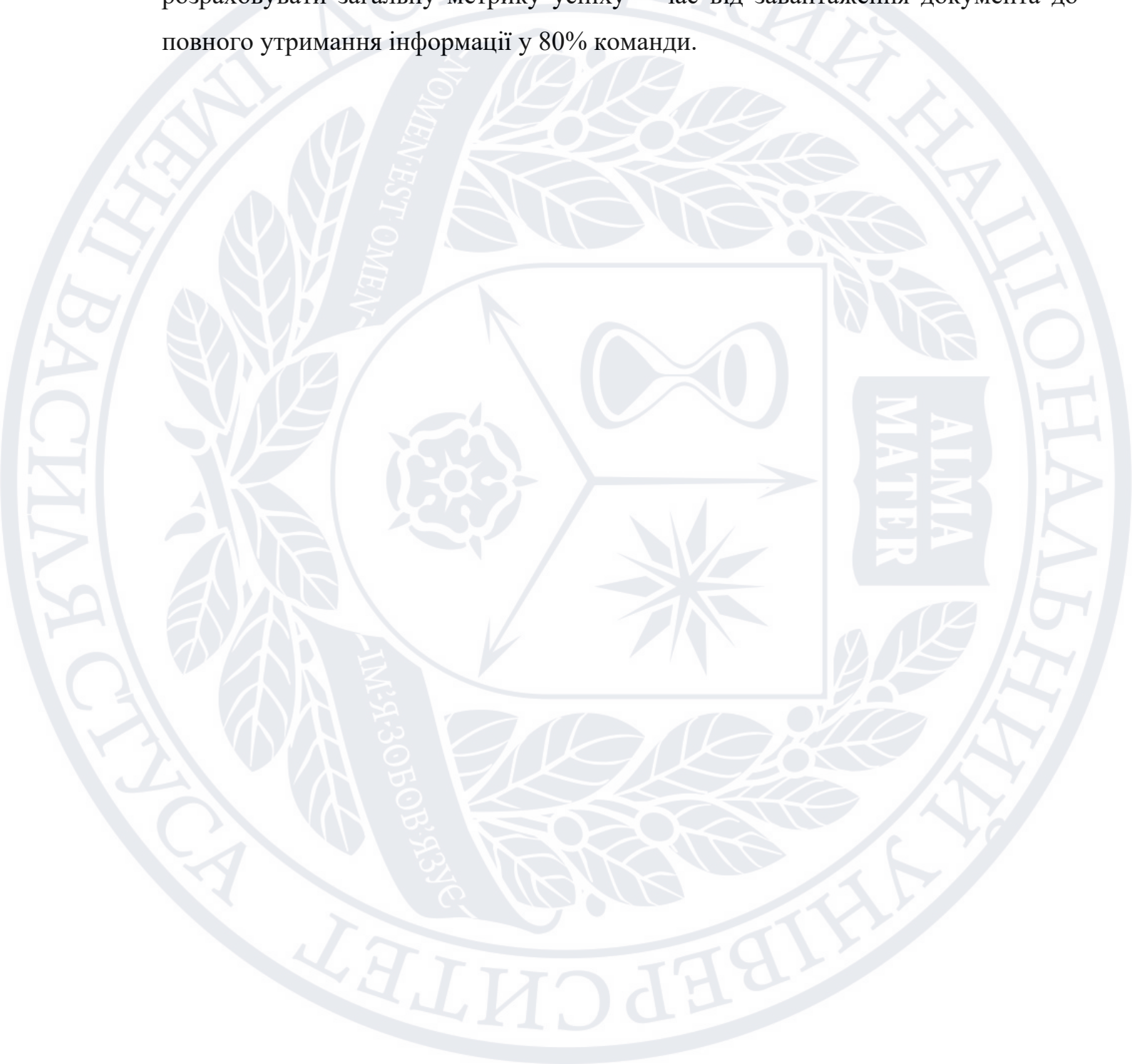
3. Динамічний перерахунок інтервалу. На основі отриманої оцінки алгоритм миттєво коригує коефіцієнт складності для конкретного питання. Якщо відповідь була правильною та впевненою, інтервал до наступного показу цієї мікроодиниці суттєво збільшується (наприклад, повторення відбудеться через 3 дні, потім через 7, 14, 30 днів і т.д.). Якщо ж користувач помилився, алгоритм скидає інтервал, і картка повертається у чергу для повторення вже під час наступної сесії.

4. Пріоритезація та формування черги. На відміну від стандартних навчальних систем, алгоритм нашої платформи враховує критичність знань для бізнесу. Навіть за однакових показників утримання в пам'яті, питання з вищим бізнес-пріоритетом (наприклад, правила безпеки чи регламенти дій у надзвичайних ситуаціях) підніматимуться у щоденній черзі показу вище, ніж менш критичний контент на зразок корпоративного дрескоду.

5. Досягнення статусу майстерності. Цикл повторень триває доти, доки інтервал між показами картки не перевищить визначений критичний поріг

(наприклад, понад 30 днів). У цей момент мікроодиниця отримує статус «успішно закріплено», що сигналізує про її перехід у довготривалу пам'ять.

Дані про прогрес, стан знань та індивідуальні коефіцієнти кожного співробітника акумулюються в базі даних організації, що дозволяє автоматично розраховувати загальну метрику успіху – час від завантаження документа до повного утримання інформації у 80% команди.



ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній бакалаврській роботі повністю вирішено актуальне науково–практичне завдання, що полягає в обґрунтуванні, розробці та оцінці ефективності інформаційної моделі вебплатформи адаптивного мікронавчання для працівників малого та середнього бізнесу, в результаті чого було успішно побудовано цілісну інформаційну модель адаптивного мікронавчання, створено працездатний прототип вебплатформи з персоналізованою подачею контенту, а також беззаперечно доведено суттєве підвищення ефективності інформаційного забезпечення процесів навчання в сучасному бізнес-середовищі.

На основі глибокого аналізу сучасних тенденцій корпоративної освіти було обґрунтовано доцільність впровадження концепції мікронавчання, спроможного забезпечити рівень залученості персоналу до вісімдесяти п'яти відсотків, що дозволило подолати технологічний та фінансовий розрив між потребами малого бізнесу та дорогими закордонними аналогами на кшталт 7taps чи TalentCards за рахунок проектування гнучкого, мобільного та простого в адмініструванні інструменту для утримання знань без відриву працівників від операційної діяльності компанії. Особливу увагу в межах побудованої моделі приділено когнітивним аспектам сприйняття інформації в умовах домінування кліпового мислення, завдяки чому дидактичний принцип фрагментації контенту на невеликі логічні блоки тривалістю від однієї до десяти хвилин у поєднанні з інтенсивною гейміфікацією та мобільним форматом дозволив ефективно подолати закономірності кривої забування Германа Еббінгауза.

Завдяки практичному застосуванню стратегічних інструментів методології «Блакитного Океану» та побудові аналітичної матриці ліквідації, скорочення, підвищення та створення, було спроєктовано нову криву цінності продукту, яка повністю нівелює потребу у залученні сторонніх бізнес–тренерів, мінімізує час на розробку курсів та пропонує ринку модель монетизації за принципом підписки на програмне забезпечення з розрахунком вартості за кожного активного

користувача. Це дозволило детально розробити архітектуру та логічну структуру даних платформи, де на рівні концептуального проєктування виділено ключові сутності предметної області, включаючи організації, користувачів, модулі, мікроюніти та логі сесій користувачів, а з метою забезпечення комерційної таємниці та безпеки корпоративних даних запропоновано архітектурне розділення системи на ізольовані простори, де глобальний контур відповідає за загальне адміністрування та білінг, а внутрішні хмарні контури гарантують повну ізоляцію даних кожної компанії. Ключовим елементом алгоритмічного забезпечення розробленого прототипу стала модифікована математична модель когнітивної нейробіології SuperMemo SM-2, яка забезпечує функціонування модуля адаптивного інтервального повторення матеріалу через динамічний розрахунок персонального коефіцієнта складності для кожного елемента знань та автоматичне коригування інтервалів наступних показів карток до моменту повного засвоєння інформації користувачем.

Окремим досягненням роботи в контексті створення прототипу з персоналізованою подачею став результат інтеграції технологій генеративного штучного інтелекту у вигляді модуля автоматичної трансформації, що дозволяє миттєво перетворювати громіздкі внутрішні інструкції, регламенти та текстові скрипти підприємств на оптимізовані мікроюніти та тестові завдання, скорочуючи часові витрати на створення унікального контенту на сорок–сімдесят відсотків при повному дотриманні сучасного нормативно–правового поля України в частині захисту авторських прав на бази даних та європейських вимог щодо маркування генерованого вмісту.

Підсумковий аналіз загальної ефективності довів підвищення ефективності інформаційного забезпечення процесів навчання в бізнес–середовищі, оскільки впровадження спроектованого інтелектуального рішення дозволяє автоматизувати до вісімдесяти відсотків типових освітніх запитів всередині компанії, гарантує повернення інвестицій на рівні більше шести доларів на кожен витрачений долар, а також забезпечує стабільне зростання загальних фінансових показників підприємств малого та середнього бізнесу, що повністю підтверджує

високу практичну цінність, життєздатність та комерційну перспективність розробленої інформаційної системи на ринку.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Мікронавчання ІК–технологій педагогів в умовах онлайнового марафону як парадигма цифрової трансформації освіти. ResearchGate. URL: <https://www.researchgate.net/publication/351399710>.
2. Лаущенко О. Мікронавчання: як застосовувати цей освітній тренд у початковій школі. Шкільне життя. URL: <https://www.schoollife.org.ua/mikronavchannya-yak-zastosovuvaty-tsej-osvitniy-trend-u-pochatkoviy-shkoli/>.
3. Benefits of Microlearning. Haekka. URL: <https://www.haekka.com/blog/benefits-of-microlearning>
4. Вплив технології мікронавчання на мотивацію та академічні досягнення здобувачів вищої освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/539>.
5. Mobile Training Solution. Microlearning Platform. TalentCards. URL: <https://www.talentcards.com/tour>.
6. Axonify: Leading frontline staff training solution. Axonify. URL: <https://axonify.com/product/learning/>.
7. Centrical AI Microlearning. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=684jITiFEcI>.
8. What Is Microcontent? Powering Search & Self–Service. Heretto. URL: <https://www.heretto.com/blog/microcontent>.
9. What is Microcontent? Discover CX. URL: <https://www.discovercx.com/glossary/microcontent>.
10. The Ultimate Guide to Micro–Content. Omniscient Digital. URL: <https://beomniscient.com/blog/micro-content/>.
11. AI Workflow Automation: How It Works & Use Cases. NIX United. URL: <https://nix-united.com/blog/ai-workflow-automation-guide/>.
12. AI Content Creation Workflows: Scale Quality Content & Eliminate the

Prompt Bottleneck. Nav43. URL: <https://nav43.com/blog/ai-content-creation-workflows-scale-quality-content-eliminate-the-prompt-bottleneck/>.

13. How I Built an AI Content Workflow System to Automate My Creative Process. Medium. URL: <https://medium.com/@elosarah85/how-i-built-an-ai-content-workflow-system-to-automate-my-creative-process-fffaad970ae0>.

14. EU AI Act: The Essential Guide To Copyright Compliance For General-Purpose AI Models. Global Law Experts. URL: <https://globallawexperts.com/eu-ai-act-the-essential-guide-to-copyright-compliance-for-general-purpose-ai-models/>.

15. AI Act Update: EU Resolves to Change Rules and Extend Deadlines. Latham & Watkins. URL: <https://www.lw.com/en/insights/ai-act-update-eu-resolves-to-change-rules-and-extend-deadlines>.

16. EU agrees to delay key AI Act compliance deadlines. Travers Smith. URL: <https://www.traverssmith.com/knowledge/knowledge-container/eu-agrees-to-delay-key-ai-act-compliance-deadlines/>.

17. Copyright compliance under the EU AI Act for GPAI model providers. Clifford Chance. URL: <https://www.cliffordchance.com/insights/resources/blogs/ip-insights/2025/10/copyright-compliance-under-the-eu-ai-act-for-gpai-model-providers.html>.

18. Штучний інтелект у маркетингу: тренди 2025 і можливості для бізнесу. GL.ua. URL: <https://gl.ua/blog/shtuchnyy-intelekt-u-marketynhu-trendy-2025-i-mozhlyvosti-dlya>.

19. Штучний інтелект Gemini. Google AI. URL: <https://gemini.google.com>.

20. 7Taps: Microlearning platform. URL: <https://www.7taps.com/>.

21. Collaborator: LMS platform for business. URL: <https://collaborator.biz/>.

ДОДАТОК А

СТРУКТУРА ДАНИХ

