

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження чат-ботів як інструменту цифрової трансформації малого
бізнесу

Виконав: студент VI курсу, групи СНм-61

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Мушинська Г.Є.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Мацюк О.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Цуприк Г.Б.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2022

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« ____ » _____ 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Мушинській Галині Євгенівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження чат-ботів як інструменту цифрової трансформації малого бізнесу

Керівник роботи кандидат технічних наук, зав. кафедри КН Боднарчук Ігор Орестович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 22 » листопада 2022 року № 4/7-948

2. Термін подання студентом завершеної роботи Дата захисту 2022р.

3. Вихідні дані до роботи Наукові публікації та літературні джерела щодо інструментів цифрової трансформації малого бізнесу

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1 Аналіз інструментів цифрової трансформації малого бізнесу країн ЄС, Великої Британії та України. 1.1 Аналіз дефініції «Індустрії 4.0» в країнах ЄС, Великої Британії та України. 1.2 Аналіз цифрових технологій індустрії 4.0. 1.2.1 Чат-бот як інструмент Індустрії 4.0

2 Цифрова трансформація малого бізнесу: досвід країн ЄС, Великої Британії та України

2.1 Цифрова трансформація малого-середнього бізнесу: досвід країн ЄС, Великої Британії та України

2.2 Необхідність трансформації малого бізнесу в країнах ЄС, Великої Британії та України

2.3 Використання чат-боту чалим бізнесом: досвід ЄС, Великої Британії та України

3 Розробка чат-боту та вироблення практичних рекомендацій з цифрової трансформації

малого бізнесу 3.1 Загальні рекомендації для цифрової трансформації вітчизняного малого

бізнесу за допомогою чат-боту з точки зору аналізу. 3.2 Розробка та порівняльна

характеристика чат-ботів для покращення малого бізнесу. 3.2.1 Аналіз існуючого чат-боту,

Вдосконалення та розробка. 3.2.2 Тестування чат-боту та аналіз отриманих результатів щодо

використання ШІ малим бізнесом. 4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

Висновки. Перелік джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Слайд 1, слайд 2, слайд 3, слайд 4, слайд 5, слайд 6, слайд 7, слайд 8, слайд 9, слайд 10

Слайд 11, слайд 12, слайд 13, слайд 14, слайд 15, слайд 16, слайд 17.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Мацюк О.В., к.т.н., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Клепчик В.М., ст. викладач		

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	14.11.2022-15.11.2022	Виконано
2.	Підбір наукових джерел про етапи цифровізації та інструменти цифрової трансформації.	16.11.2022-20.11.2022	Виконано
3.	Переклад та опрацювання наукових джерел про етапи цифрового розвитку, досвід цифровізації малого бізнесу у країнах ЄС, Великобританії та України.	21.11.2022-23.11.2022	Виконано
4.	Виконання дослідження щодо впливу чат-боту на цифрову трансформацію бізнесу.	24.11.2022-27.11.2022	Виконано
5.	Оформлення розділу «Аналіз інструментів цифрової трансформації малого бізнесу країн ЄС, Великої Британії та України»	28.11.2022-30.11.2022	Виконано
6.	Оформлення розділу «Цифрова трансформація малого бізнесу: досвід країн ЄС, Великої Британії та України»	01.12.2022-04.12.2022	Виконано
7.	Оформлення розділу «Розробка чат-боту та вироблення практичних рекомендацій з цифрової трансформації малого бізнесу»	05.12.2022-07.12.2022	Виконано
8.	Виконання завдання до підрозділу «Охорона праці»	08.12.2022-09.12.2022	Виконано
9.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека в надзвичайних ситуаціях»	10.12.2022-11.12.2022	Виконано
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	12.12.2022-13.12.2022	Виконано
11.	Нормоконтроль	14.12.2022-15.12.2022	Виконано
12.	Перевірка на плагіат	15.12.2022	Виконано
13.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	16.12.2022	Виконано
14.	Захист кваліфікаційної роботи	20.12.2022	

Студент

(підпис)

Мушинська Г.Є

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дослідження чат-ботів як інструменту цифрової трансформації малого бізнесу // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» // Мушинська Галина Євгенівна // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНм-61 // Тернопіль, 2022 // С. 110, рис. – 25, табл. – 5, кресл. – 17, додат. – 3, бібліогр. – 57.

Ключові слова: чат-бот, індустрія 4.0, кіберфізична система, інтернет речей, хмарні обчислення, штучний інтелект.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню чат-ботів як інструменту цифрової трансформації бізнесу.

Метою даної кваліфікаційної роботи є аналіз концепції цифрової трансформації малого бізнесу для покращення обслуговування клієнтів.

У першому розділі кваліфікаційної роботи проаналізовано дефініцію Індустрії 4.0 у країнах ЄС, Великобританії та України, проаналізовано технології, які ці країни впроваджують для їх розвитку. Досліджено роль чат-ботів у Індустрії 4.0.

У другому розділі кваліфікаційної роботи проведено аналіз рівня цифровізації у країнах ЄС, Британії та України, досліджено необхідність трансформації малого бізнесу у вибраних країнах та розглянуто досвід використання чат-ботів малим бізнесом.

У третьому розділі кваліфікаційної роботи вироблено загальні рекомендації для цифровізації малого бізнесу в Україні, розроблено чат-

бота на платформі Facebook та проведено аналіз переваг та недоліків впровадження чат-ботів для діджиталізації малого бізнесу.

ANNOTATION

Investigation of Chat-Bots as a Means of Digital Transformation of Small Business // Qualification work of the educational level "Master" // Mushynska Halyna // Ternopil National Technical University named after Ivan Pulyuy, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, SNm-61 group // Ternopil, 2021 // P. 110, fig. - 25, tables - 5, chair. - 17, annexes - 3, references. - 57.

Key words: chat-bot, industry 4.0, cyber-physical system, Internet of things, cloud computing, artificial intelligence.

The qualification work is devoted to the research of chatbots as a tool of digital business transformation.

In the first section of the qualification work, the definition of Industry 4.0 in the countries of the EU, Great Britain and Ukraine was analyzed, and the technologies that these countries implement for its development were determined. The role of chatbots in the Fourth Industrial Revolution is studied.

In the second section of the qualification work, an analysis of the level of digitalization in the EU, Britain and Ukraine was carried out, the need for the transformation of small businesses in selected countries was investigated, and the experience of using chatbots by small businesses was considered.

In the third section of the qualification work, general recommendations for the digitalization of small business in Ukraine were developed, a chatbot was developed on the Facebook platform, and an analysis of the advantages and disadvantages of the implementation of chatbots for the digitalization of small business was carried out.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

4IR – Індустрія 4.0.

ЧБ – Чат-бот.

ШІ – Штучний інтелект.

ІТ – Інформаційні технології.

ОТ – Операційні технології.

ПЗ – Програмне забезпечення.

Соцмережа – Соціальна мережа.

API – Application programming interface.

ОС – Операційна система.

КФС – Кіберфізична система.

МН – Машинне навчання.

ІГМ – Індекс готовності мережі

ІКТ – Інформаційно-комунікаційні технології.

МСП – Малі та середні підприємства.

ФОП – Фізична особа-підприємець.

CUI – Conversational user interface.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ МАЛОГО БІЗНЕСУ КРАЇН ЄС, ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ ТА УКРАЇНИ	11
1.1 Аналіз дефініції «Індустрії 4.0» в країнах ЄС, Британії та України	11
1.2 Аналіз цифрових технологій та Індустрії 4.0	18
1.3 Чат-бот як інструмент Індустрії 4.0.....	34
1.4 Висновок до першого розділу	37
2 ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ: ДОСВІД КРАЇН ЄС, ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ ТА УКРАЇНИ	39
2.1 Цифрова трансформація малого-середнього бізнесу: досвід країн ЄС, Британії та України	39
2.2 Необхідність трансформації малого бізнесу в країнах ЄС, Британії та України	45
2.2.1. Необхідність трансформації малого бізнесу в ЄС та Великобританії.....	45
2.2.2. Необхідність трансформації малого бізнесу в Україні	50
2.3 Використання чат-боту малим бізнесом: досвід ЄС, Британії та України	53
2.4 Висновок до другого розділу.....	57
3 РОЗРОБКА ЧАТ-БОТУ ТА ВИРОБЛЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ З ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ МАЛОГО БІЗНЕСУ	59
3.1 Загальні рекомендації для цифрової трансформації вітчизняного малого бізнесу за допомогою чат-боту з точки зору аналізу	59

3.2 Розробка та порівняльна характеристика чат-ботів для покращення роботи малого бізнесу	64
3.2.1 Аналіз існуючого чат-боту, вдосконалення та розробка	64
3.2.3 Тестування чат-боту та аналіз отриманих результатів щодо використання ШІ малим бізнесом	74
3.3 Висновок до третього розділу	78
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	79
4.1 Організація праці в комп'ютерних класах	79
4.2 Оцінка стійкості роботи об'єкту економіки до впливу вражаючих факторів ядерної зброї	83
4.3 Висновок до четвертого розділу	90
ВИСНОВКИ	91
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ	91
ДОДАТКИ	100

ВСТУП

Актуальність теми. У міру того, як світ стає все більш цифровий, бізнес повинен вдосконалюватись та адаптуватись до нових технологій. Щоб це можливо було здійснити, існує потреба інвестицій у цифрову трансформацію. Інтеграція новітніх технологій повністю змінює спосіб надання послуг. Люди стають все більш вимогливі і втрачають інтерес до компаній, що «не йдуть у ногу з часом». Оновлення та інвестиції в новітні рішення є одним з фундаментальних засад для задоволення клієнтів, власників та співробітників.

Компанії Європейського союзу та Великобританії вдосконалюють свої стратегії, щоб забезпечити використання штучного інтелекту як людино-орієнтованої системи, що заслуговує на довіру. Тому, особливу актуальність має цифровий розвиток малого бізнесу України. Одним з найпростіших шляхів цифрової трансформації є використання штучного інтелекту, зокрема чат-ботів.

Мета і задачі дослідження. Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» є аналіз концепції цифрової трансформації малого бізнесу для покращення обслуговування клієнтів. Щоб досягти поставленої мети потрібно виконати наступні завдання:

- Розглянути етапи цифровізації та проаналізувати поняття Індустрії 4.0.
- Порівняти розвиток Індустрії 4.0 та загальний рівень діджиталізації у країнах ЄС, Британії та України.
- Проаналізувати інструменти цифровізації.
- Спроекувати чат-бот на платформі Facebook для просування малого бізнесу.

- Провести порівняльну характеристику переваг та недоліків чат-бота як інструмента діджиталізації малого бізнесу в Україні.
- Розробити загальні рекомендації щодо важливості імплементації роботизованої системи.

Об'єктом дослідження є процес аналізу інструментів цифровізації, та діджиталізації малого бізнесу з використанням чат-бота.

Предметом дослідження є рівень цифровізації малого бізнесу у країнах ЄС, Британії та України, необхідність трансформації та вплив застосування чат-ботів на діджиталізацію малого бізнесу.

Наукова новизна одержаних результатів кваліфікаційної роботи полягає тому, що ґрунтовно проаналізовано вплив «Індустрії 4.0» та цифрових технологій, а також вперше продемонстровано важливість ефективності чат-ботів на цифрову трансформацію малого бізнесу.

Практичне значення одержаних результатів. Модифікований чат-бот дозволяє спростити процес та обробку замовлень. Зокрема, зменшено кількість часу на відповідь клієнту, оптимізовано інтерфейс чат-боту, для зручного користування, додано нові функції та інтеграційні месенджери та проведено дослідження чат-боту на різних платформах, що показує ефективність використання штучного інтелекту при роботі з людьми.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні результати проведених досліджень обговорювались на II Міжнародній науково-практичній конференції: «Трансформація бізнесу для сталого майбутнього: дослідження, діджиталізація та інновації» та X Науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології». Основні результати кваліфікаційної роботи опубліковано у двох працях конференції (див. додатки А).

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури з 57

найменувань та 3 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 100 сторінок, з них 84 сторінки основного тексту, який містить 25 рисунків та 5 таблиць.

1 АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ МАЛОГО БІЗНЕСУ КРАЇН ЄС, ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ ТА УКРАЇНИ

1.1 Аналіз дефініції «Індустрії 4.0» в країнах ЄС, Британії та України

Протягом останніх десятиліть глобальний ринок став свідком посилення тиску з боку клієнтів і конкурентів виробників у всьому світі

З розвитком глобалізації увага була зміщена від усвідомлення економії на масштабах і збільшення обсягу виробництва для задоволення потреб клієнтів та різних цілей ефективності, гнучкості, надійності та вартості.

Таким чином, вплив обслуговування на продуктивність і прибутковість є двома найважливішими аспектами ефективності бізнесу

Виробництво різноманітних товарів таке ж давнє, як і людство. По суті, будь-який продукт, реалізований окремою особою чи групою, може бути інтегрований у основний виробничий процес. Спочатку люди могли використовувати основні інструменти в невеликих майстернях, щоб виготовляти речі для себе чи для комерційних цілей.

Перші серйозні зміни відбулися у 18 столітті, під час Першої промислової революції (Індустрія 1.0) [1]. У той час, замість виготовлення речей первинними засобами, був винайдений процес виготовлення речей за допомогою машин. Він виник в Англії в 1760-х роках і досяг Америки в кінці 18 століття.

Індустрія 1.0 була справжньою революцією, що призвела до індустріалізації суспільства, завдяки винаходу парової машини, використанню водяної та парової енергії, поїздів та виробничих машин.

Друга промислова революція (Індустрія 2.0) почалася в 19 столітті. В основному це відбувалося в Німеччині, Америці та Великобританії. Деякі історики також називають цей період епохою «технічної революції». Це в основному включало промислові процеси, які використовували машини, що працюють від електричної енергії. Цей період також розглядається, як початок застосування електрики та нових виробничих «винаходів», наприклад, конвеєр, що призвів до масового виробництва та певною мірою до автоматизації.

Третю промислову революцію (Індустрію 3.0) ще називають «цифровою революцією» або «першою комп'ютерною ерою». Вона бере початок в 20 столітті, в 70-х роках. У цей період були розроблені прості, але відносно великі комп'ютери. Ці комп'ютери мали досить хорошу обчислювальну потужність і заклали міцну основу для розвитку сучасних машин.

Важливо відзначити, що Індустрія 3.0 триває і сьогодні. Насправді більшість сучасних заводів і виробничих галузей зараз знаходяться на даному рівні еволюції. Ця ера характеризується появою комп'ютерів та комп'ютерних мереж (WAN, LAN, MAN), розвитком роботизації виробництва, народження зв'язку і, звичайно, Інтернету, що змінив правила передачі інформації.

Індустрія 4.0 (4IR) – тренд, що веде до «Четвертої промислової революції», яка розгортається на наших очах [2]. Вперше даний термін був застосований Hannover Messe, найбільшою промислово технологічною подією у 2011 році, яка проводиться у Німеччині (див. рисунок 1.1).

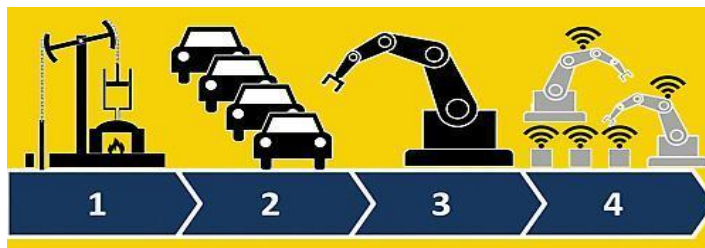


Рисунок 1.1 – Ілюстрація промислових революцій

Основні особливості Індустрії 4.0 [2]:

1. Інтероперабельність: кіберфізична система, яка дозволяє людському та виробничому інтелекту з'єднуватися та спілкуватися один з одним.
2. Віртуалізація: зіставляючи дані датчиків, створюється копія Smart Factory з технічними фабричними моделями (віртуальними) та імітаційними моделями.
3. Децентралізація: здатність КФС приймати власні рішення, а також локальне виробництво з використанням таких технологій, як 3D-друк.
4. Можливість роботи в реальному часі: здатність збирати та аналізувати дані та обробляти їх швидко та чітко.
5. Сервісна орієнтація.
6. Модульність: гнучка акомодация Smart Factory при модифікації або розширенні окремих модулів.

Розгортання Індустрії 4.0 дає Європі шанс заявити про себе в глобальній промисловості. За останнє десятиліття технологічні гіганти стали найбільшою силою в бізнесі, тоді як європейські компанії відстали від конкурентів у США та Китаї, прокладаючи шлях до економіки онлайн-споживання. За допомогою Індустрії 4.0 Європа має змогу посилити свої виробничі переваги, щоб запровадити європейські цінності в промислову

онлайн-економіку. Це посилить конкурентоспроможність Європи та гарантуватиме її стратегічну автономію.

У 2014 році у документі «За Європейське Промислове Відродження» [3], Європейська комісія заявила, що цифрові технології (включаючи хмарні обчислення, великі дані, промислові Інтернет-програми, розумні фабрики, робототехніку та 3D-друк) є ключем до підвищення продуктивності в Європі шляхом перегляду бізнес-моделей і створення нових послуг та продуктів.

Промисловість є центральною опорою європейської економіки – виробничий сектор ЄС налічує близько двох мільйонів підприємств і 33 мільйони робочих місць. Мета полягає в тому, щоб усі промислові сектори краще використовували нові технології та сприяли переходу на оцифровані продукти та процеси з вищою доданою вартістю, які зазвичай називають Індустрія 4.0.

Індустрія 4.0 вже показала неймовірні перспективи у застосуванні. Наприклад, фабрика Foxconn у Комаромі, Угорщина, виробляє корпоративні сервери та ігрові комп'ютери високого класу: у червні вона анонсувала першу в Угорщині приватну промислову мережу 5G, яка забезпечує інформаційну безпеку, збільшує потужність для задоволення промислових потреб і потреб персоналізації. Тисячі метрів кабелю зникли, звільнивши простір для нових рішень. Foxconn також почала використовувати HoloLens – інтелектуальне скло змішаної реальності – пристрої в тестовому цеху, а також на складальному заводі.

Іншим прикладом є завод Vodafone Automotive у Варезе, Італія, який виробляє автомобільні компоненти, такі як телематика, датчики та системи сигналізації. У 2015 році завод почав впроваджувати рішення Індустрія 4.0 з використанням колаборативних роботів, автомобільних систем зберігання та системної інтеграції. За допомогою того, що розумні машини говорять і

працюють, вони дають змогу змінювати планування виробництва відповідно до фактичного попиту. У той же час датчики контролюють роботу установки, тому потенційні проблеми з обслуговуванням виявляються на ранніх стадіях [4].

Індустрія 4.0 у Великій Британії – це революція з глибокими наслідками для компаній, споживачів і працівників. З боку пропозиції багато галузей промисловості запровадили такі технології, як робототехніка та промисловий Інтернет речей, які руйнують старі промислові ланцюжки вартості.

Великобританія є лідером у світі у галузі науки та досліджень, та на її території розташовуються чотири з десяти найкращих світових університетів за інформацією від QS Top Universities 2022. На її території створюється комфортне середовище для стартапів і британці беруть участь у багатьох найвпливовіших науково-дослідних компаніях у світі.

Велика Британія має у планах збільшити капіталовкладення в дослідження та розробки до 2,4% ВВП до 2027 року [5].

Іншим аспектом «Четвертої промислової революції» у Великій Британії є впровадження штучного інтелекту. Ця країна є найбільшим у Європі ринком штучного інтелекту з інвестиціями.

Ця інвестиція підкріплена надійною високошвидкісною мережею підключення, яка має далекосяжні наслідки для успішних сфер будівництва, таких як прогнозоване обслуговування та швидке проектування. Угода 2018 року про сектор штучного інтелекту продемонструвала чіткий намір уряду Великої Британії бути в авангарді розвитку штучного інтелекту з планами вдосконалення та підтримки навичок ІІІ та досліджень і розробок.

Останні дані показують, що штучний інтелект збільшить кількість вакансій серед будівельних робіт у Великобританії більш ніж на 10%

протягом наступних двадцяти років. Зважаючи на це, якщо промисловий сектор Великобританії продовжить інвестувати в дослідження та розробки, навчатиме менші виробництва, створюватиме потужну інфраструктуру та продовжуватиме свій цифровий шлях, то у такий спосіб зможе захистити свій статус як провідного світового виробника.

Багато країн світу почали свій шлях у четверту індустріальну епоху. Національна стратегія Індустрії 4.0, була розроблена у 2018 році в Україні, але ще не прийнята національним урядом, а реалізується бізнес-спільнотою, координованою асоціацією АППАУ та платформою Industry4Ukraine.

У липні 2016 року було підписано стратегічну угоду між ІТ-сектором та сектором АСУТП (ОТ) щодо положень Хартії Індустрії 4.0. Так народився рух «Національна Індустрія 4.0».

На жаль, зараз і в найближчі п'ять років Україна не має умов посісти якесь місце серед 20-30 найбільших індустріальних світових країн. Натомість Україна може бути принаймні регіональним лідером складних, наукомістких інженерних послуг, наприклад:

1. Високотехнологічні програми в галузі та новітні програмні засоби, зокрема новітні технології 4.0.
2. Конструкторські (електричні, механічні, електронні, технічні, будівельні та ін.).
3. Промислова автоматизація та комплексна інженерія (в тому числі діючі промислові підприємства).
4. Виробництво та розробка складних, малосерійних або унікальних продуктів.
5. На внутрішньому ринку Індустрія 4.0 має бути рушійною силою промислового зростання, а також оборонних об'єктів. Головним завданням Індустрії 4.0 на внутрішньому ринку є участь у цифровізації

насамперед відчизняної промисловості та енергетичної сфери, ІТ-сектору, і науки.

Компанії можуть отримати значні вигоди від впровадження системи Industry 4.0.

Технології стежать за роботою, надають аналітику та пропонують шляхи вдосконалення через це простіше підвищити ефективність роботи та час безвідмовної роботи машини, одночасно зменшуючи витрати на технічне обслуговування.

Компанії, що використовують технології Індустрії 4.0 на практиці у 10 разів ефективніші та швидші. Наприклад, вони можуть використовувати розумні пристрої, з'єднані об'єкти та датчики, проводити хмарну аналітику і аналітику великих даних. Проте понад 41% європейським малим-середнім підприємствам (МСП) ще належить впроваджувати ці технології.

Багато країн ЄС та Велика Британія є провідними у сфері Індустрії 4.0, вони розробили програми та документи, ціллю яких є цифровізована промисловість.

Велика частина держав розробила програми розвитку Індустрії 4.0 на національному рівні, затверджені національними урядами. У більшості країн вони є частиною стратегії промислового розвитку, але в ряді країн (Швеція, Італія) значну увагу приділяється елементам інновацій у різних секторах економіки.

Як зазначалось раніше, Україна лише розпочала рухатись у даному напрямку, беручи до уваги досвід більш економічно розвинених країн.

Основною метою програми 4.0 є прискорення зростання в ключових секторах, модернізація та підвищення конкурентоспроможності та розвиток нових секторів шляхом оцифрування, впровадження інновацій та кращої готовності до нових бізнес-моделей.

У таблиці 1.1 розглянуто документи з Індустрії 4.0 у досліджених країнах ЄС, Великобританії та України згідно з джерелом [6].

Таблиця 1.1 – Політика Індустрії 4.0

Країна	Дата запуску	Аудиторія	Бюджет	Назва
1	2	3	4	5
Нідерланди	2014	Бізнес спільнота	25 мільйонів євро	The Smart Industry
Франція	2015	Промисловість та МСП	200 мільйонів євро	Usine du Futur
Велика Британія	2012	Бізнес, промисловість та дослідницькі організації	164 мільйони євро	High Value Manufacturing Catapult
Україна	-	Державний апарат, бізнес, освітня система	-	Industry4Ukraine (ще у стані просування)

Четверта промислова революція вже триває. Однак у деяких країнах відбуваються швидкі зміни, тоді як у інших цей процес триває повільно та більш «еволюційними» темпами.

1.2 Аналіз цифрових технологій та Індустрії 4.0

Реальний світ перетворюється на величезну інформаційну систему. Інтернет поєднує інтелектуальні машини, системне виробництво та процеси для формування складних мереж. Індустрія 4.0 відрізняється від менших концепцій, таких як «Інтернет речей» або «Фабрика 4.0».

Загалом, Індустрія 4.0 (див. рисунок 1.2) описує тенденцію на зростання автоматизації, а також обміну даними технологій і процесів у промисловості, та наголошує на концепції безперервної цифровізації та підключення всіх виробничих одиниць в економіці зокрема наступних технологій:

1. Інтернет речей (IoT).
2. Промисловий Інтернет речей (IIoT).
3. Кіберфізичні системи (CPS).
4. Розумне виробництво.
5. Розумні заводи.
6. Хмарні обчислення.
7. Когнітивні обчислення.
8. Штучний інтелект.

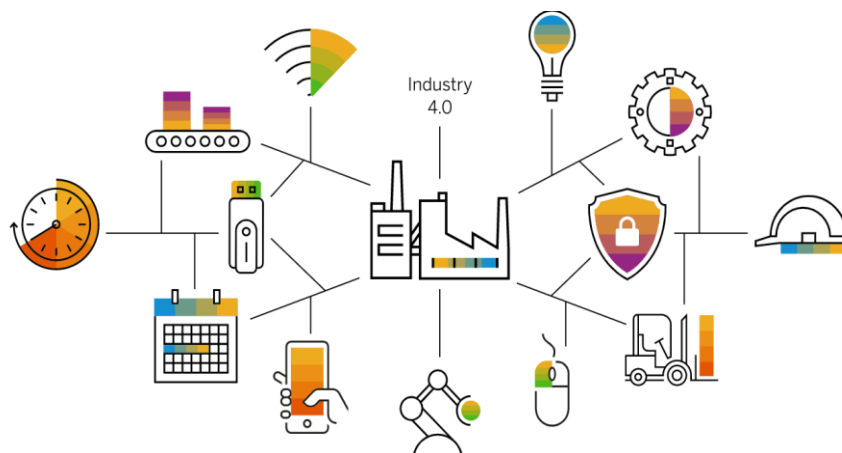


Рисунок 1.2 – Зображення Індустрії 4.0

Інтернет речей – компоненти (сенсори, смартфони тощо), які можуть взаємодіяти через Інтернеті за допомогою них можна досягти спільної мети.

Технологію IoT можна знайти дедалі більше, у тому числі в промисловості, що робить концепцію розумного дому реальністю та підтримує всю інфраструктуру розумного міста.

IoT працює через пристрої та об'єкти з вбудованими датчиками, які під'єднуються до Інтернету та обмінюються даними з платформами, які реалізують аналітику та програми, призначені для задоволення конкретних потреб.

Платформи IoT створені для визначення того, які дані корисні, а які можна витратити, щоб виявити закономірності, надати рекомендації та часто виявити проблеми ще до їх виникнення.

Все це дозволяє підвищити ефективність процесів і автоматизувати певні завдання, особливо повторювані, трудомісткі або ризиковані.

Інтернет речей уже допомагає автоматизувати та спростити багато щоденних завдань для бізнесу, у промисловості та домашніх умовах. IoT може допомогти приймати кращі рішення за рахунок зниження витрат, підвищення продуктивності та безпеки, покращення взаємодії з клієнтами та створення нових джерел доходу [7].

З точки зору бізнесу, IoT пропонує кілька ключових переваг, включаючи доступ до даних і можливості аналізу, усуваючи потребу зовнішніх аналітиків даних або дослідників ринку. IoT має можливість обробляти великі дані у реальному часі, створюючи ситуацію, коли продукти та послуги можуть показати, як вони працюють у реальному світі, і як їх можна швидко вдосконалити. Ці дані також забезпечують краще розуміння поведінки споживачів, дозволяючи компаніям керувати використанням енергії та ресурсів, щоб задовольнити потреби споживачів і зменшити експлуатаційні витрати. Нарешті, Інтернет речей дозволяє працювати віддалено, підключаючись і обмінюючись даними незалежно від того, де знаходяться співробітники.

Існують мільярди різних пристроїв, підключених до Інтернету речей по всьому світу, однак деякі поширені приклади включають:

1. Автономна сільськогосподарська техніка

2. Біометрія
3. Підключені прилади
4. Сканери кібербезпеки
5. Моніторинг здоров'я
6. Домашні системи безпеки
7. Відстеження логістики
8. Розумне фабричне обладнання
9. Надшвидкісний бездротовий Інтернет
10. Бездротове відстеження запасів

Промисловий IoT, скорочення від Industrial Internet of Things, по суті описує Інтернет речей (IoT), тому що він використовується в кількох галузях, таких як виробництво (Індустрія 4.0), логістика, нафта і газ, транспорт, енергетика/комунальні послуги, гірничодобувна промисловість та металургія, авіації та інших галузях промисловості та випадки використання, типові для цих галузей. IIoT — це підключення машин до інших машин/управління даними, а також оптимізація та продуктивність, які можна створити для «розумних фабрик».

У контексті Індустрії 4.0 перевага фреймворків і систем, про які йдеться в IIoT, полягає в тому, що вони можуть працювати напівнезалежно або з мінімальним втручанням людини.

Такі системи дедалі більше зможуть розумно реагувати та навіть змінювати свій курс дій на основі інформації, отриманої через цикли зворотного зв'язку, встановлені в рамках.

Як уже згадувалося, ключовим словом тут є міжмашинний зв'язок (M2M), який є елементом Інтернету речей, але також стосується певних видів діяльності та початкових етапів промислового Інтернету речей. Ідея міжмашинного зв'язку полягає в тому, щоб максимально зменшити

людське втручання, щоб можна було досягти найвищого рівня автоматизації.

Однією з найбільших переваг промислового Інтернету речей є зменшення людських помилок і ручної праці, підвищення загальної ефективності та скорочення витрат як з точки зору часу, так і грошей. Також потрібно пам'ятати про основу ІоТ у контролі та обслуговуванні якості.

Деякі з ключових переваг ІоТ у галузевому контексті:

1. Покращене інтелектуальне підключення між пристроями або машинами.
2. Підвищена ефективність.
3. Економія коштів.
4. Економія часу.
5. Підвищена промислова безпека.

Кіберфізична система (КФС) (Cyber-physical system, CPS) – це вбудований комп'ютер і мережева технологія, що дозволяє контролювати та керувати процесами виробництва та зберігання матеріалів і отримувати зворотний зв'язок.

КФС є основою для створення Інтернету речей, який поєднується з Інтернет-сервісом, щоб зробити індустрію 4.0 можливою. У майбутньому компанії створюватимуть глобальні мережі, які об'єднуюватимуть їхню техніку, складські системи та виробничі потужності у формі КФС.

У виробничих системах КФС включають розумні машини, системи зберігання та виробничі потужності, здатні автономно обмінюватися інформацією, запускати дії та незалежно контролювати один одного.

Однак КФС все ще знаходиться на початковій стадії розробки. Отже, немає уніфікованої структури або загальної архітектури КФС, яку можна використовувати в більшості програм. На ранньому етапі КФС за своєю

суттю мав дворівневу структуру: фізичну частину та обчислювальну частину.

Згідно з джерелом [8], фізичні частини CPS сприймають фізичне середовище, збирають дані та виконують рішення, прийняті обчислювальною частиною, а обчислювальні частини аналізують і обробляють дані з фізичної частини, а потім приймають рішення. З розвитком Кіберфізичної системи з'явилася більш специфічна структура.

За даними Wang et al. [9] загальний робочий процес можна поділити на чотири основні етапи:

1. Моніторинг фізичних процесів і середовища є основною функцією КФС. Він також використовується для надання зворотного зв'язку щодо будь-яких попередніх дій, вжитих системою, і забезпечення правильної роботи в майбутньому.

2. Мережа: цей крок стосується агрегації даних та розповсюдження.

3. Обчислення: цей крок призначений для обґрунтування та аналізу даних, зібраних під час моніторингу, щоб перевірити, чи відповідає фізичний процес певним попередньо визначеним критеріям.

4. Активація: цей крок виконує дії, визначені на етапі обчислень.

На цьому малюнку (див. рисунок 1.3) Y , Z , U , V представлено отримання даних від датчиків, фізичне агрегування даних у мережі, дійсний обчислений результат фізичних станів системи, який може порадижити контролеру вибрати потрібну команду та команди керування, які надсилаються до датчиків відповідно.

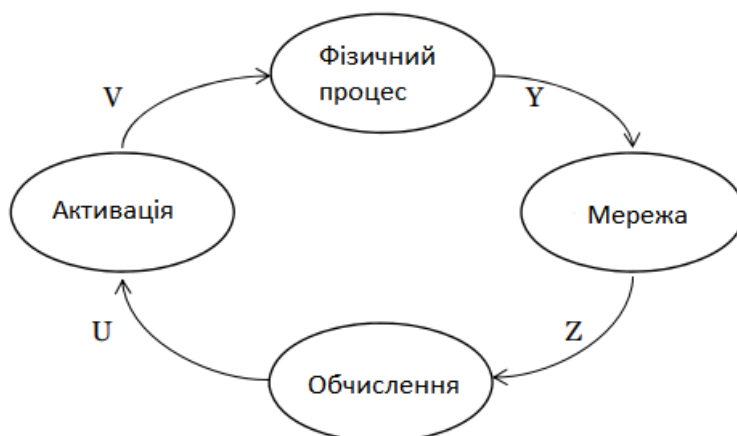


Рисунок 1.3 — Чотири головні кроки КФС

Розумне виробництво (Smart manufacturing) — це повністю інтегровані виробничі системи для спільної роботи, які надають реакцію у реальному часі, щоб відповідати вимогам та умовам, що змінюються на розумній фабриці, в ланцюжку поставок та потребах клієнтів.

Термін «розумне виробництво» означає керовану даними парадигму, яка полегшує передачу та обмін інформацією в реальному часі між мережами з метою створення виробничого інтелекту в кожному аспекті фабрики. Певною мірою мета інтелектуального виробництва подібна до традиційного виробництва та бізнес-аналітики, оскільки вони обидва зосереджені на перетворенні необроблених даних у знання.

Однак інтелектуальне виробництво включає надзвичайний акцент на зборі в реальному часі, інтеграції та обміні інформацією між фізичними та віртуальними процесами для досягнення бездоганного потоку операцій.

Шлях впровадження інтелектуального виробництва можна розділити на три послідовні фази:

1. Інтеграція даних і контекстуалізація. На цьому етапі заводи оцінюють усі доступні дані від датчиків, приводів, контролерів, щоб сформулювати глобальне та контекстне уявлення про дані на заводі.

2. Симуляція, моделювання та аналітика. Після першого етапу дані можуть бути оброблені та проаналізовані для подальшого перетворення в корисну інформацію, яку можна використовувати для прийняття рішень. Імітаційні моделі можуть бути розроблені на основі інтегрованих даних, щоб досягти оптимального стану виробництва.

3. Інновації процесу та продукту. Оскільки в результаті обробки даних можуть виникнути нові ідеї, вони можуть надихнути на інновації у виробничих процесах і продуктах.

Як важлива функція Індустрії 4.0 розумна фабрика стосується вертикальної інтеграції та мережевих виробничих систем для розумного виробництва. Для успішного впровадження розумної фабрики є важливим поєднання розумних пристроїв і аналізу великих даних. Інтелектуальні пристрої здатні динамічно переналаштовуватися, тоді як аналітика забезпечує глобальний зворотний зв'язок і управління інформацією. Це дозволяє машинам, конвеєрам і продуктам спілкуватися та домовлятися один з одним, щоб адаптуватися для гнучкого та ефективного виробництва різноманітних продуктів.

Розумна фабрика (Smart Fabric) – це оцифроване виробниче підприємство, яке використовує підключені пристрої, обладнання та виробничі системи для постійного збору та обміну даними. Потім ці дані використовуються для прийняття рішень щодо вдосконалення процесів, а також вирішення будь-яких проблем, які можуть виникнути.

Практики розумного виробництва, які використовуються на розумній фабриці, забезпечуються різноманітними технологіями, включаючи штучний інтелект (ШІ), аналітику великих даних, хмарні обчислення та промисловий Інтернет речей (IoT).

Є чотири рівні становлення розумної фабрики:

1. Перший рівень: доступність основних даних.

На цьому рівні фабрика чи підприємство взагалі не є «розумними». Дані є, але їх нелегко отримати чи проаналізувати. Аналіз даних, якщо він проводиться, займає багато часу та може вплинути на неефективність вашого виробничого процесу.

2. Другий рівень: проактивний аналіз даних.

На цьому рівні можна отримати доступ до даних у більш структурованій та зрозумілій формі. Дані будуть централізовано доступні та впорядковані за допомогою візуалізації та дисплеїв, які допоможуть їх обробити. Все це дає змогу проводити проактивний аналіз даних, хоча все одно доведеться докладати певних зусиль.

3. Третій рівень: активні дані.

На цьому рівні дані можна аналізувати за допомогою машинного навчання та штучного інтелекту, створюючи розуміння без особливого нагляду людини. Система більш автоматизована, ніж на другому рівні, і може передбачати ключові проблеми чи аномалії, щоб завчасно передбачати можливі збої.

4. Четвертий рівень: дані, орієнтовані на дії.

Четвертий рівень базується на активному характері третього рівня, щоб створювати рішення для проблем і, у деяких випадках, вживати заходів для полегшення проблеми або покращення процесу без втручання людини. На цьому рівні дані збираються та аналізуються на наявність проблем, перш ніж генеруються рішення, і, де це можливо, вживаються дії з дуже незначним людським втручанням.

Розумні фабрики використовують різноманітні технології, пов'язані з четвертою промисловою революцією (Індустрія 4.0), щоб оптимізувати розумні виробничі процеси.

Ці технології включають:

1. Датчики.
2. Хмарні обчислення.
3. Аналітику великих даних.
4. Віртуальну та доповнену реальність.
5. Цифрові близнюки.

Хмарні обчислення – це інтернет-клієнт-серверна архітектура, яка розміщує та надає численні програми та служби через Інтернет замість того, щоб підтримувати всі основні фізичні та організаційні будівлі та споруди, сервісне програмне забезпечення та працівників.

Хмарні обчислення є ключовим фактором сучасних рішень автоматизації Industry 4.0. Постачальник хмарних послуг, наприклад Amazon, Microsoft або SAP, надає великі серверні ферми, де клієнти хмари можуть орендувати частини для створення та запуску власних програм. Ці компанії пропонують три види хмарних сервісів:

1. Інфраструктура як послуга (IaaS): віртуальна обчислювальна інфраструктура, як-от віртуальні центральні процесори або мережеві компоненти.

2. Платформа як послуга (PaaS): віртуальна інфраструктура з програмною платформою, як-от віртуальні машини (VM), включаючи операційну систему (OS).

3. Програмне забезпечення як послуга (SaaS): готові до використання програми, такі як хмарні програми для зберігання даних або хмарна система планування ресурсів підприємства (ERP).

Кожен із цих сервісів може бути використаний клієнтом хмари негайно, тоді як компанії керують всіма основними аспектами, такими як віртуалізація, виправлення ОС і фізичними комп'ютерами.

Поєднання хмари та Індустрії 4.0 чудово підходить для компаній, оскільки це дозволяє їм працювати над розробкою свого бізнес-плану, перш

ніж доведеться розробляти продукти. Старий спосіб роботи полягав у тому, що компанії витрачали час на спроби створення нових ідей, не маючи уявлення про те, чи зможуть ці ідеї досягти успіху на певному ринку. Завдяки хмарним обчисленням компанії можуть легко проводити пошук в наборах даних завдяки таким технологічним досягненням, як Інтернет і інтелектуальні пристрої.

Когнітивні обчислення – це передова система, яка навчається в масштабі, міркує цілеспрямовано та взаємодіє з людьми в природній формі.

Когнітивні обчислення намагаються імітувати людський інтелект і мудрість, аналізуючи низку факторів. У порівнянні зі штучним інтелектом когнітивні обчислення – це зовсім інша концепція.

На відміну від систем штучного інтелекту, які просто вирішують проблему, когнітивні обчислення навчаються на основі шаблонів навчання та спонукають людей вживати відповідних дій на основі їхнього розуміння. У випадку зі штучним інтелектом система бере на себе повний контроль над процесом і вживає заходів, щоб виконати завдання або уникнути сценарію за заздалегідь визначеним алгоритмом.

Для порівняння, когнітивні обчислення — це зовсім інша сфера, де вони діють як помічник, а не як виконавець. Таким чином, когнітивні обчислення дозволяють людям аналізувати дані швидше й точніше, не турбуючись про неправильні рішення, прийняті системами машинного навчання.

Головною метою когнітивних обчислень є допомога людям у прийнятті рішень. Це надає їм найвищу точність аналізу, гарантуючи, що все під їхнім контролем. У сфері автоматизації процесів сучасна обчислювальна система має революціонізувати поточні та застарілі системи. За словами Gartner [11], когнітивні обчислення зруйнують цифрову сферу, на відміну від будь-якої іншої технології, представленої за

останні 20 років. Маючи можливість аналізувати та обробляти великі обсяги об'ємних даних, когнітивні обчислення допомагають використовувати обчислювальну систему для відповідної системи реального життя. Когнітивні обчислення мають безліч переваг, зокрема:

1. Точний аналіз даних.
2. Економічніші та ефективніші бізнес-процеси.
3. Покращена взаємодія з клієнтами.

Штучний інтелект (ШІ) – можливість виконання завдання комп'ютером або роботом, що властиві тільки людині. Інше значення – це наука про спроби моделювання людської поведінки на комп'ютерах.

За допомогою штучного інтелекту (ШІ) і машинного навчання компанії-виробники зможуть повною мірою використовувати обсяг інформації, яку вони генерують. Це стосується не лише даних, отриманих на виробництві, але й у їхніх підрозділах. Компанії-виробники, що працюють за моделлю 4IR, також зможуть скористатися інформацією від своїх партнерів і сторонніх джерел.

Штучний інтелект можна використовувати в різних секторах, і його використання в Індустрії 4.0 є доказом того, що революція в певних сферах може відбутися лише тоді, коли певна технологія досягне високого рівня зрілості.

Завдяки штучному інтелекту можна створювати машини та роботів, здатних самостійно навчатися та виконувати набагато складніший аналіз, ніж той, який виконує людина. Це дозволяє компаніям значно підвищити ефективність роботи, знизивши витрати та підвищивши якість продукції, яку вони пропонують на ринку.

Переваги додатків штучного інтелекту можуть кардинально революціонізувати сектори чи галузі, що рухаються вперед, зокрема вони:

1. Зменшують людську помилку.

Люди можуть робити помилки, але комп'ютери, якщо їх правильно запрограмувати, не допускать тих самих помилок. Зрештою, менша кількість помилок означає економію часу та ресурсів.

2. Сприяють швидшому прийняттю рішень.

Чим більше рішень приймає штучний інтелект, тим більше його потрібно використовувати для майбутніх прийнять рішень, покращуючи процес.

3. Пропонують постійну доступність 24/7.

ШІ ніколи не відпочиває і не потребує сну, тоді як тіло та розум людини потребують відпочинку, щоб продовжувати функціонувати на оптимальному рівні.

4. Зменшують ризик.

Величезною перевагою штучного інтелекту є те, що він може виконувати ризиковані завдання, які для людини були б надзвичайно небезпечними.

Наприклад, роботи зі штучним інтелектом можуть добувати вугілля, досліджувати найглибші морські глибини та знешкоджувати бомбу.

5. Автоматизує повторення.

Повторювана робота та завдання залишаються частиною багатьох працівників у наші дні, часто не використовуючи найвищий потенціал працівників.

ШІ може автоматизувати повторення різними способами, наприклад для виробничих завдань і відповідей на електронні листи.

6. Ідентифікують шаблони.

ШІ ефективно визначає закономірності у ваших даних і, у свою чергу, може робити прогнози швидше.

Вони можуть допомогти у прийнятті маркетингових рішень, дозволяючи швидше побачити ширшу картину.

Штучний інтелект вже перевершує людські здібності, коли справа доходить до виявлення закономірностей у словах, числах або зображеннях.

7. Надають цифрових помічників.

Сьогодні багато організацій використовують цифрових помічників для взаємодії з клієнтами. Ця дія може значно зменшує потребу в надмірній кількості персоналу для обслуговування клієнтів.

Наприклад, зростання використання чат-ботів уже доводить, наскільки вони можуть бути корисними для спрямування клієнтів до необхідної інформації. Інший — голосовий бот, який набирає обертів і допомагає із запитами.

8. Визначають кращі людські робочі процеси.

Пошук способів працювати ефективніше та підвищити продуктивність і, у свою чергу, дохід, включає розвиток кращих людських робочих процесів. Вищої ефективності можна досягти шляхом розробки робочих процесів, які відповідають можливостям ШІ.

9. Відмінно працюють з великими наборами даних.

Чим більше доступних даних, тим більше потрібно штучного інтелекту, щоб зрозуміти інформацію за менший час. Штучний інтелект корисний для розуміння великих наборів даних.

Що зміниться для компаній при впровадженні технологій Індустрії 4.0? Це одночасно передбачає і загрозу і можливість. Компанії-виробники в традиційному розумінні обов'язково залишаться на ринку. Але провідні компанії повністю або частково змінять свої організації, процеси та можливості під час промислової революції. З'являться нові конкуренти з радикально новими промисловими бізнес-моделями. Нові трансформаційні технології, такі як Інтернет чи мобільні телефони, стали успішними лише

тому, що вони були новими, а тому, що за ними також послідувала суспільна трансформація.

Інтернет як технологія не винайшов соціальні мережі, але соціальні мережі розвинулися завдяки Інтернету, а також дали можливість йому розвиватися далі. Те ж саме станеться з Індустрією 4.0, завдяки новим функціям, які змінять правила гри для гравців галузі.

У різних галузях розвиток відбуватиметься різними темпами.

Варто визначити деякі труднощі з якими можуть зіштовхнуть країни при впровадженні Індустрії 4.0. До них відноситься:

1. Визначення стратегії (для Індустрії 4.0), виклик номер один.
2. Переосмислення організації та процесів для максимізації результатів.
3. Розуміння бізнес-кейсу.
4. Необхідність змусити організацію реалізувати дії.
5. Управління змінами, про яке так часто забувають.
6. Культура компанії.
7. Справжній взаємозв'язок відділів.
8. Кібербезпека (і конфіденційність).

Зростаюча кількість атак у промисловому Інтернеті речей є фактом, оскільки Інформаційні технології та Операційні технології зближуються. Більше того, однією з головних причин, які стримують ініціативи з ПоТ, є занепокоєння щодо безпеки, а ПоТ, як було сказано, є ключовим компонентом Індустрії 4.0.

Крім цих викликів, існує кілька інших, практичних, технологічних і пов'язаних з екосистемою:

1. Проблеми щодо інтеграції ІТ та ОТ.
2. Питання щодо відповідності даних.
3. Управління ризиками та зниження витрат у невизначені часи.

4. Робота зі складністю підключеного ланцюжка поставок.
5. Краще розуміння ІТ та ОТ технологій і, що більш важливо, як їх можна використовувати.
6. Зміна вимог клієнтів і промислових партнерів.
7. Конкуренція та той факт, що чемпіони Індустрії 4.0 швидко отримують конкурентні переваги.
8. Вічний і надзвичайно важливий людський виклик (талант, майбутнє роботи, працевлаштування).

Тому в багатьох країнах світу розвиток четвертої промислової революції має національний рівень, і уряди бачать у ньому важливу частину підвищення конкурентоспроможності національних галузей промисловості.

Інструменти Індустрії 4.0, які впроваджують країни ЄС, Британії та України для розвитку цифровізацій наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Інструменти Індустрії 4.0, які використовують країни ЄС, Британії та України

	Європейський союз	Великобританія	Україна
Інструменти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Машинне навчання 2. Віртуальна реальність 3. Роботизація 4. Великі дані 5. Машинне навчання 6. Інтернет речей 7. Промисловий Інтернет речей 8. Хмарне обчислення 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роботизація 2. Штучний інтелект 3. Великі дані 4. Машинне навчання 5. Віртуальна реальність 6. Інтернет речей 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хмарні обчислення 2. Штучний інтелект (чат-боти) 3. Машинне навчання 4. NLP

	9. Розумні фабрики 10. Штучний інтелект (чат-боти)		5. Тестування Розумних фабрик
--	--	--	-------------------------------------

Європейські країни першими пішли за Індустрією 4.0 і розробили програми розвитку в цій сфері.

В Україні на розвиток Індустрії 4.0 впливає регіональна політика у сфері інновацій та розвитку науки і технологій, поточний рівень розвитку освіти, науки і технологій та соціально-економічної системи. Але немає конкретних програм, дорожніх карт, фінансових ресурсів і невизначених об'єктів.

Ризик політичної, військової та соціальної нестабільності залишається високим і впливає на загальний інвестиційний клімат. Відставання від розвинених країн і сусідніх урядів у стратегічних аспектах та інструментах промислової революції 4.0 зростає.

1.3 Чат-бот як інструмент Індустрії 4.0

Автоматизація включає не тільки прості та повторювані завдання, але й багато складних завдань. Але навіть у системах, де автоматизація замінила завдання, які раніше виконувалися людьми, люди все ще відіграють центральну роль. У міру того, як автоматизація стає «розумнішою» і поширенішою, надзвичайно важливо, щоб система автоматизації людини взаємодіяла з системами керування безпечним і ефективним способом, щоб уникнути проблем взаємодії людини й автоматизації.

Людиноорієнтована автоматизація є однією з віх у концепції Індустрії 4.0. Метою Індустрії 4.0 є не заміна людей машинами, а створення нового типу взаємодії між можливостями машин і гнучкістю людини.

Майбутнє бізнесу буде гібридним, залучаючи людський і машинний інтелект, які працюватимуть разом для досягнення спільної мети. Питання, однак, полягає в тому, як зустріти симбіоз орієнтованої на людину автоматизації. Одним із технологічних трендів, який вийшов на сцену, є впровадження автоматизованих програм-чат-ботів. Чат-боти – це технічні помічники, що допомагають керувати інформацією. Ці програми діють як інтерактивні та розмовні агенти та мають можливість відповідати на будь-який запит.

Чат-боти працюють на основі технологій, таких як штучний інтелект (ШІ), машинне навчання (МН) і обробка природної мови (NLP). Вони можуть діяти незалежно та відповідати на запитання на основі конкретних шаблонів, тригерів і алгоритмів.

Користувачі можуть спілкуватися через інтерфейс (чат або голос). Чат-боти обробляють і аналізують запитання, щоб майже миттєво надавати точні, попередньо визначені відповіді.

Їхні обов'язки відрізняються для кожного рівня програми, бази даних, інтерактивного інтерфейсу користувача (CUI) та інтерфейсу прикладного програмування (API).

Переваги чат-ботів для промислового виробництва полягають у тому, що вони значно спрощують та покращують внутрішню комунікацію компанії, координацію та потік інформації. Наприклад, завдяки інтеграції з внутрішнім програмним забезпеченням (CRM) можна знайти та надати співробітникам необхідну інформацію за лічені секунди.

Оскільки більшість компаній росте, з'являється потреба знайти більше постачальників, і час витрачається на пошук найкращих варіантів,

спілкування та роботу з кількома постачальниками. Чат-боти вирішують ці проблеми, допомагаючи компаніям приймати автоматизовані рішення щодо постачальників і укладати угоди швидше та чесніше.

Чат-боти покращують виконання замовлень і продуктивність. Для довгих і складних ланцюгів постачання чат-боти надають усім сторонам потрібну інформацію про проблеми, які можуть виникнути, щоб ефективно реагувати.

Управління поставками та запасами спрощується за допомогою системи запитів на основі чат-бота. Це дозволяє менеджерам перевіряти стан деталей і матеріалів. Інтеграція з додатком обміну повідомленнями може полегшити процес, приймаючи запити та перетворюючи їх на офіційні замовлення.

Він надає інформацію про безпеку та обслуговування, запобігає нещасним випадкам і максимізує продуктивність. Маючи всю важливу інформацію про безпеку, доступну на одній платформі, інспекційні групи можуть негайно вжити заходів для створення безпечної та роботи без аварій.

Чат-боти є одним із багатьох інструментів, які зараз використовують компанії для підвищення продуктивності та ефективності. Поява дуже складних програм надала працівникам можливість виробляти та виконувати великі обсяги роботи з більшою точністю та за менший час. Менеджери мають здатність приймати обґрунтовані та точні рішення.

Ціль цих технологічних застосувань полягає не в тому, щоб замінити людей, а в тому, щоб створити нові типи взаємодії між потужністю машини та людською гнучкістю та креативністю. Щоб досягти такого типу автоматизації, орієнтованої на людину, підприємствам потрібні ефективні інтерфейси, які діють як зв'язки в реальному часі між людьми, чат-ботами, датчиками, великими даними та іншими технологіями.

1.4 Висновок до першого розділу

У першому розділі кваліфікаційної роботи було розглянуто поняття та визначення дефініції Індустрії 4.0 в країнах ЄС, Великобританії та Україні, визначено основні інструменти та технології Четвертої промислової революції.

Досліджено, що Велика Британія є однією з провідних країн, яка найкраще підготовлена до переходу з Індустрії 3.0.

Також у першому розділі було досліджено програми країн ЄС, Великобританії та України щодо оцифрування та переходу до Індустрії 4.0. Визначено, що вітчизняна промисловість ще не готова до того, щоб перейти на наступний рівень, а політична ситуація в країні ще більше сповільнює цей процес.

Завдяки аналізу ролі чат-ботів у Індустрії 4.0 зроблено висновки, що він є одним з важливих інструментів оскільки використовує штучний інтелект, обробку людської мови та машинне навчання та є хорошим знаряддям у розвитку бізнесу.

2 ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ: ДОСВІД КРАЇН ЄС, ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ ТА УКРАЇНИ

Важливість малих підприємств є беззаперечною. Це джерело доходу для країн, що забезпечує велику частину робочих місць. Малі підприємства співпрацюють з великими підприємствами як постачальники, клієнти, конкуренти або партнери.

Оскільки малі підприємства продовжують масштабуватися, їхній вплив на економіку посилюється, вони наймають більше людей і налагоджують більше зв'язків з іншими малими підприємствами та організаціями, які не відносяться до комерції, що створює екосистему особистих зв'язків. У наступних підрозділах розглянуто як саме впровадження цифровізації малого бізнесу впливає на економіку країни.

2.1 Цифрова трансформація малого-середнього бізнесу: досвід країн ЄС, Британії та України

Визначення МСП дещо відрізняється в Європейському Союзі та в Україні. Визначення ЄС включає такі показники, як кількість працівників і оборот компанії на основі консолідованих звітів.

Проте Господарський кодекс України, який визначає підприємства як малі та середні підприємства, та не враховує належність до бізнес-групи. Іншою основною відмінністю між статистикою МСП ЄС та України є визначення середніх підприємств в Україні. Зокрема, середніми в Україні вважаються компанії, які мають понад 250 співробітників, але обіг менше 50 мільйонів євро (в гривневому еквіваленті), тоді як в Європейському Союзі всі компанії з понад 250 співробітниками класифікуються як великі (див. рисунок 2.1).

Розмір підприємства	Кількість працівників		Річний дохід	Річний оборот	Зведений баланс
	UA, EU	DE (IfM Bonn)	UA	DE, EU	EU
Мікро	< 10	<10	≤ € 2 m	≤ € 2 m	≤ € 2 m
Малі	< 50	<50	≤ € 10 m	≤ € 10 m	≤ € 10 m
Середні	< 250	<500	≤ € 50 m	≤ € 50 m	≤ € 43 m

Рисунок 2.1 – Параметри МСП

Поширення COVID-19 прискорило цифровізацію, дозволивши малому та середньому бізнесу підвищити продуктивність і знизити операційні витрати.

Проте залишається невизначеність щодо того, які інструменти найкращі для малого бізнесу, і не всі підприємства повністю перейшли на оцифровку. Більшість успішних МСП реструктурували свої бізнес-моделі, щоб адаптуватися до мінливої ринкової екосистеми.

Згідно з офіційним визначенням ЄС, МСП в ЄС – це компанії з менш ніж 250 співробітниками, річним оборотом менше ніж 50 мільйонів євро і загальним балансом менше ніж 43 мільйони євро.

На малих і середніх підприємствах чисельність працівників менше 10 осіб, на малих підприємствах – від 10 до 49 працівників і від 50 до 249 працівників.

Згідно із сайтом Statista [11], згідно з отриманими даними, у 2022 році в ЄС близько 23,1 мільйона малих і середніх підприємств (МСП), більшість з яких є малими підприємствами з менш ніж 9 співробітниками. Крім того, 1,35 млн. малих підприємств із чисельністю працівників від 10 до 49 осіб і близько 206 592 підприємств середнього бізнесу з чисельністю працівників від 50 до 249 осіб.

У 2022 році у Великій Британії згідно з джерелом [12] зареєстровано 5,58 мільйона приватних компаній, 99,9% з яких МСП із кількістю співробітників менше 250 осіб.

На МСП припадає 51,9% підприємств приватного сектору та 53,6% усіх робочих місць у Великій Британії (загалом 22,9 млн).

Малий бізнес є життєво важливим для економіки Великобританії, і його внесок зростає з кожним роком.

У 2021 році в Україні діяло 1,99 [13] млн малих і середніх підприємств (15 тис. середніх, 323 тис. малих (включаючи мікро), 1,467 млн фізичних осіб-підприємців і лише 399 великих компаній).

В основному це пов'язано зі зменшенням кількості приватних підприємств, які становлять більшість (81,3%) сектора МСП. Кількість фізичних осіб (ФОП) зменшилася на 5,9%. Водночас кількість малих та середніх підприємств збільшилась на 12,3%, 10,9% та 0,7% відповідно. З кінця 2020 року це збільшиться майже вдвічі. Тож статистика підтверджує, що ситуація з COVID змусила багатьох українців відкривати власну справу, працювати на себе та платити податки (див. рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Порівняння кількості МСП

Значна частина компаній ЄС, які не інвестують у цифрові технології, що викликає занепокоєння та може вплинути на майбутню конкурентоспроможність компаній. Майже кожен третій співробітник у

Європейському Союзу працює в компанії, яка не впровадила передові цифрові технології та не інвестувала в оцифрування.

Лише 54% європейців віком від 16 до 74 років мають принаймні базові цифрові навички. Європейський Союз виділив значні кошти для підтримки цифрової трансформації. 127 мільярдів євро було виділено на інвестиції в цифрову реформу та 25 національних планів відновлення та стійкості, схвалених Комісією.

МСП, які охоплюють і використовують мережу цифрової безпеки, отримують переваги, що перевищують нинішню пандемію.

Здатність малих і середніх підприємств адаптуватися, виживати та відновлюватися після великих і малих збоїв, а також використовувати свою конкурентну перевагу в сприятливі часи є цінною для них і приносить користь ширшій економіці. Проте МСП, які цього не роблять, залишаються більш уразливими до збоїв і ризику закриття. Таким чином, залучення більшої кількості малих і середніх підприємств до використання переваг мережі цифрової безпеки є корисним для них, споживачів та економіки в цілому.

Базуючись на дослідженні та загальнодоступних державних даних в Нідерландах [14], економічний ефект від трансформації створив 262,2 мільярда євро додаткових продажів (0,91% від загального обсягу в Європі); 67,4 мільярда євро економічної доданої вартості (0,93% від у Європі) та 1 740 549 робочих місць (1,20% від загальної зайнятості в Європі). Конкретно в Нідерландах це приблизно 8,26 мільярдів євро додаткових продажів; 1,94 мільярда євро економічної доданої вартості та 32 055 робочих місць.

У Франції та решті Європи МСП пізно впроваджують технології порівняно з великими підприємствами. Цифровий розрив існує в усіх сферах технологій, при цьому малі та середні підприємства не матимуть швидке чи високошвидкісне підключення до Інтернету та рідше

користуватимуться програмним забезпеченням для керування, електронною комерцією, хмарними обчисленнями та аналітикою даних.

Багато компаній Великобританії перейшли на цифрові технології. Наприклад, згідно з Longitudinal Small Business Survey 2020 [15], 85% роботодавців МСП використовують бухгалтерське програмне забезпечення, а майже 25% використовують технології або веб-програмне забезпечення для продажу клієнтам онлайн.

Однак Велика Британія вже давно має розрив у продуктивності з міжнародними конкурентами, і основною причиною цього розриву є низьке впровадження базових цифрових технологій. Хоча під час пандемії впровадження цифрових технологій покращилося та прискорилося, темпи впровадження набагато повільніші, ніж очікувалось. Підприємства стикаються зі значними перешкодами на шляху впровадження технологій, на які спрямована програма «Help to Grow».

У сьогодишніх реаліях малі та середні підприємства є основними роботодавцями в Україні. У 2021 році близько 80,8% МСП становили кількість усіх робочих місць.

У результаті збільшення зросла і кількість працюючих у компаніях (приблизно на 0,4%) за рахунок працевлаштування в МСП. Але у той же час, зайнятість у великих фірмах скоротилася на 1,6% (див. рисунок 2.3).

	Абсолютні показники		Відносні показники			
	Кількість, тис.	Зайнятість, тис. працюючих осіб	Оборот, млрд грн	Частка у загальній кількості	Частка в загальній кількості зайнятого населення	Частка в загальному обороті
Мікропідприємства	278,1	714,6	497,8	15,4%	8,8%	6,0%
Малі підприємства	44,8	944,3	984,2	2,5%	11,6%	11,8%
Середні підприємства	14,9	2 593,1	3 296,4	0,8%	31,9%	39,7%
Індивідуальні підприємці (ФОП)	1 466,8	2 328,1	604,3	81,3%	28,6%	7,3%
МСП	1 804,7	6 580,1	5 382,8	99,98%	80,8%	64,8%
Великі підприємства	0,4	1 560,9	2 929,5	0,02%	19,2%	35,2%
Всього	1 805,1	8 141	8 312,3	100,0%	100,0%	100,0%

Рисунок 2.3 – Сектор МСП у 2021 році в Україні

Тож, згідно з зібраних даних та опрацювання стратегій у різних країнах [16] можна визначити наступні напрямки цифровізації малого бізнесу в Україні (таблиця 2.1):

Таблиця 2.1 – Напрямки цифровізації малого бізнесу в Україні

Напрямки	Загальна характеристика	Інструменти
1	2	3
Кооперація	Взаємодія співробітників, проведення зустрічей з використанням навчання цифровим методам комунікації	Facebook, WhatsApp, Viber, Skype, Telegram, MS Teams, Slack, Zoom
Орієнтація на клієнта	Налагодження багатоканальної системи зв'язку з клієнтами, 24/7 онлайн підтримка	Соціальні мережі, Чат-боти, Власний сайт, Месенджери,

Продовження таблиці 2.1

Платформи для електронної комерції	Використання інтернет-платформ для продажу товарів	OLX, Instagram, Rozetka, Facebook, Prom, сайт
Партнери	Налагодження системи зв'язку для партнерів з	API системи, роботи з закордонними партнерами

	використанням сучасних технологій	
Використання даних	Збір даних, класифікація, аналіз і оцінка, оптимізація за допомогою нових технологій	ERP, CRM, 1С, чат-боти
Проведення R&D	Унікальні цифрові рішення, якими ще ніхто не користувався	Створення відділу R&D, розробка продуктів інноваційного характеру

Розвиток конкуруючого сектору МСП на основі європейської бізнес-моделі може допомогти Україні у вирішенні економічних, соціальних та цифрових проблем, що у свою чергу посприє розвитку країни та надасть змогу стати ближче до вступу в четверту промислову революцію.

2.2 Необхідність трансформації малого бізнесу в країнах ЄС, Британії та України

2.2.1. Необхідність трансформації малого бізнесу в ЄС та Великобританії

Цифрова трансформація ЄС стосується імплементації іноваційних високоефективних технологій у бізнесі та їх впливу на суспільство. Приклади нових технологій включають цифрові платформи, Інтернет речей (IoT), носимі технології та штучний інтелект (ШІ), які підривають відповідні сектори, від агропродовольчих систем до повсякденної діяльності громадян. Близько 20% із 672,5 мільярдів євро, зібраних Фондом відновлення та стійкості, планується спрямувати на розвиток цифрової

трансформації для пом'якшення економічного та соціального впливу COVID-19.

Макроекономічне моделювання Глобального інституту McKinsey [17] передбачає, що до 2030 року нові високоефективні технології можуть додати до 2,2 трильйона євро доданого валового внутрішнього продукту (ВВП) в ЄС.

За даними Європейської комісії, ефект є позитивним, оскільки підвищення продуктивності переважає інші витрати та зовнішні ефекти. Зокрема, штучний інтелект може принести користь людям із більш персоналізованою охороною здоров'я та безпечнішими транспортними засобами, прискорити виробничі процеси та забезпечити конкурентну перевагу для європейських компаній.

Зокрема, Європейський уряд запустив у 2021 році програму “Цифрова Європа” [18]. Її мета – підтримати та прискорити цифрову трансформацію європейської економіки, промисловості та суспільства, щоб принести користь громадянам, державним адміністраціям і підприємствам у всьому ЄС і підвищити конкурентоспроможність Європи в глобальній цифровій економіці.

Згідно з даною програмою, Європейська комісія притримується наступних стратегій:

1. Надання цільової підтримки малим і середнім підприємствам для обміну знаннями та послугами сталого розвитку через 600 членів Європейської бізнес-мережі (EEN), включаючи експертів-консультантів.

2. Легший доступ до європейської мережі з понад 200 центрів цифрових інновацій (DII) для малих і середніх підприємств на регіональному рівні, щоб скористатися можливостями, які пропонують передові цифрові інструменти та інструменти, пов'язані зі штучним інтелектом.

3. Спеціалізоване навчання та можливості розвитку, що фінансуються через Європейську цифрову програму (DIGITAL), особливо для МСП: у цифрових та ключових нових технологіях – ШІ, Інтернет речей (IoT), блокчейн, та ін.

4. Допомога підприємцям знайти кваліфікованих працівників за допомогою ініціативи Digital Volunteers.

Електронна комерція в ЄС, зокрема, допомагає компаніям спілкуватися з віддаленими клієнтами. Згідно з джерелом [19] можна проаналізувати, як МСП підходять до цифрової трансформації та визначити проблеми, з якими вони стикаються під час впровадження нових технологій. Опитування також вивчає переваги, які цифровізація може принести з погляду конкурентної переваги.

Дві третини малих і середніх підприємств стверджують, що їх топ-менеджмент вважає оцифрування пріоритетом, причому більше третини (36%) вважають це головним пріоритетом [20], а 40% – середнім пріоритетом. Кількість МСП, пріоритетом яких є цифровізація, дещо вища у Великобританії, Іспанії та Німеччині, ніж у Франції та Польщі (див. рисунок 2.4). Цифровізація обумовлюється внутрішніми та зовнішніми факторами, такими як мотивація з боку управлінської команди та тиск з боку конкуруючих компаній. У середньому більше половини (54%) МСП у п'яти країнах підтверджують, що вони впроваджують нові технології, щоб залишатися конкурентоспроможними, з деякими відмінностями між країнами. Майже три п'ятих МСП у Великій Британії (59%), порівняно з 48% у Німеччині, наголошують на важливості конкурентного тиску, коли приймають рішення про впровадження нових технологій.

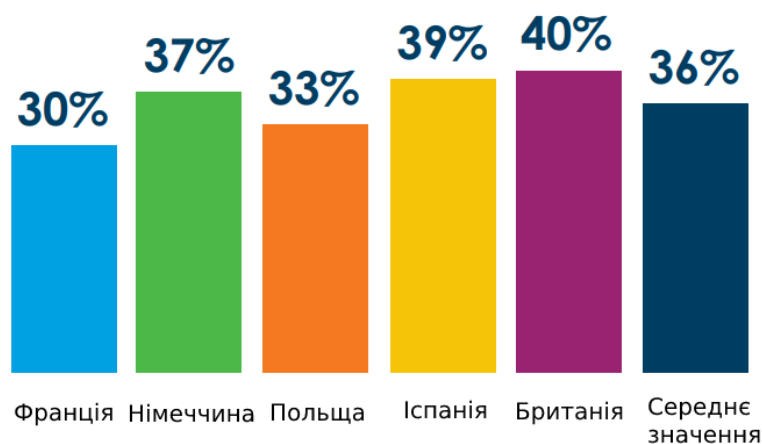


Рисунок 2.4 – МСП у яких діджиталізація в пріоритеті

МСП стикаються з кількома перешкодами на шляху оцифрування.

Двома основними перешкодами на шляху впровадження цифрових технологій є питання безпеки ІТ та необхідність залучати й утримувати висококваліфікованих людей із цифровими навичками (див. рисунок 2.5).

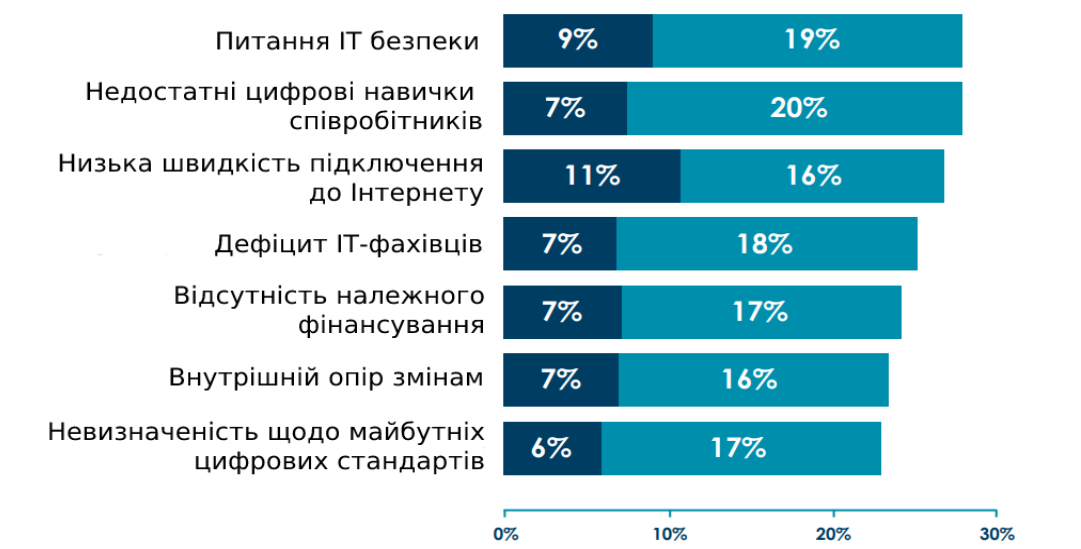


Рисунок 2.5 – Перешкоди для цифровізації МСП ЄС та Великобританії

Майже одна десята (9%) малих і середніх підприємств стверджують, що питання ІТ-безпеки є дуже серйозною перешкодою, а майже одна п'ята (19%) стверджують, що це головна перешкода для цифровізації в їхній

компанії [21]. Зростаюче розуміння малим і середнім бізнесом ризику порушення безпеки додає додатковий рівень складності плануванню більш цифрового бізнесу.

Малим та середнім бізнесам необхідно вдосконалювати навички свого персоналу для захисту інформації та активів. Це питання стає ще більш актуальним у той час, коли кіберзлочинність стає все більш поширеною та складною.

Відсутність відповідних навичок для впровадження та використання нових технологій є другою за величиною перешкодою в цілому, причому трохи менше третини (27%) вважають, що це дуже серйозна або велика проблема [22].

Проблема відсутності належних цифрових навичок є критичною для МСП, оскільки цифрові технології є фундаментальними для збереження конкурентоспроможності.

Третьою найпоширенішою перешкодою для оцифрування МСП є низька швидкість Інтернет-з'єднання. Цифрова інфраструктура має бути ключовим пріоритетом для урядів, оскільки вона є ключовим фактором для більш широкого впровадження цифрових технологій.

Дослідження МСП європейських компаній показало [23], що більшість бізнесів впроваджують цифровізацію своїх послуг. До прикладу, багато компаній та урядів розробляють застосунки в смартфонах для різних платформ, щоб зробити свою продукцію більш доступною для користувачів. Зокрема, більша частин країн-союзників розробили застосунки для відслідковування та відправлення посилок. Також, одним з додатків бізнес трансформації є додаток “myToys” [24] розроблений німецькою компанією, за допомогою якої покупка товарів для дітей в Інтернеті стає доступнішою та можна отримувати вигоди від ексклюзивних пропозицій. Його перевага полягає у тому, що доступ можна отримати через

власний смартфон, а бізнес у свою чергу залучивши автоматизацію, ШІ та людський фактор обробляє замовлення у рази швидше.

Якщо ж говорити про цифровізацію урядової системи, деякі країни Європейського союзу впроваджують додатки для зручного спілкування між громадянами та владою. До прикладу, французький уряд запустив застосунок “Ma Sécurité” [25], щоб громадяни могли зв'язатися з поліцією 24 години на добу, він призначений для полегшення контакту між поліцією та громадянами, зокрема в екстрених випадках.

Оскільки Велика Британія лідер серед цифровізації МСП, підприємці також намагаються розробляти додатки для підтримки власного бізнесу. Одним з найкращих досліджених прикладів є застосунок “OfferMoments” [26]. Програма заснована в Олдемі, запущена підприємцями Абдулом Алімом і Шахзадом Мугалом, повідомляє покупцю про останні пропозиції, коли вони проходять повз магазин чи ресторан і після відкриття вони мають обмежений час, щоб використати їх.

Також уряд Британії розробив додаток HMRC [27], як калькулятор податків, пізніше її було перезапущено як альтернативу онлайн-сервісам для користувачів, щоб керувати власними податковими справами.

У ЄС є багато старих і малих фірм, які не інвестують у цифрові технології. Ці фірми з більшою ймовірністю повідомлятимуть про менш розвинені управлінські навички та з більшою ймовірністю вважають доступність фінансування основною перешкодою для інвестицій, що може ще більше посилити затримку темпів впровадження.

2.2.2. Необхідність трансформації малого бізнесу в Україні

За останні роки національна економіка значно просунулася в кількох напрямках цифровізації. Основоположним нормативно-правовим актом, який вплинув на трансформацію цих процесів, можна вважати «Стратегію

розвитку інноваційної сфери діяльності на період до 2030 року» [28], де визначено, що для економічного розвитку рушієм повинен бути аграрний сектор, тому що має високу здатність до модернізації, впровадження новітніх технологій і підвищення рівня переробки своєї продукції, хоча і можливості обмежені.

Міністерство економічного розвитку і торгівлі та ГО «Офіс високих технологій» розробили «Цифровий порядок денний України 2020» [29] – документ, який описує ключові політики, пріоритетні напрямки, ініціативи та проекти «цифровізації» в Україні.

Уряд встановив цифрові цілі, такі як: інвестиції та економічне зростання за допомогою комп'ютерів, поширення цифрових технологій у суспільстві, доступ до людського капіталу та створення нових можливостей розвитку. Дуже важливим рішенням для розвитку цифровізації в Україні стало створення у вересні 2019 року Міністерства цифрової трансформації України [30].

Технічний прогрес більш поширений у країнах з великим ВВП. Технології забезпечують швидке зростання бізнес, інформаційну безпеку на всіх рівнях. Сьогодні в нашому світі стрімко розвиваються 3D-принтери, робототехніка, комп'ютерні технології, віртуальні гаджети та електронні машини. Все це не залишає шансів бідним країнам, що розвиваються. Але цифровізація має і негативні наслідки: витіснення людей з промисловості, втрата робочих місць.

Цифровізація малого бізнесу важлива для української економіки, оскільки вона дозволить збільшити кількість нових робочих місць і досягти щонайменше 4% додаткового зростання ВВП на рік. Відкриття нових секторів і виробництв прискорить розвиток промисловості та бізнесу. Для українців цифровізація означає цифрову інфраструктуру та повний доступ до якісних державних і соціальних послуг [31].

Як зазначив керівник експертної групи для цифровізації МСП з розробки стратегії 4.0, координатор руху 4.0, ген. директор Асоціації підприємств промислової автоматизації України Олександр Юрчик [32]: «...в найближчі 5 років в Україні немає умов для позиціонування серед 20-30 провідних постіндустріальних держав світу, натомість Україна може бути принаймні регіональним лідером у сфері комплексних та науково обґрунтованих інжинірингових послуг, таких як: програмування/ створення нових програмних продуктів у сфері індустріальних високих технологій, включаючи нові технології 4.0; проектування (електрика, механіка, електроніка, технології, будівництво тощо); промислова автоматизація та комплексне проектування (включаючи введення в експлуатацію промислових установок).

Впровадження технологій зробило життя людей легшим і щасливішим, а для бізнесу це стало необхідною умовою для зростання і навіть існування.

В Україні більшість МСП оцифровують свою діяльність. До прикладу, мережі магазинів, як "Сільпо" та "Фора" [33] почали цифровізацію з розроблення мобільних застосунків.

Клієнтам стало легше брати участь у програмах лояльності, керувати пропозиціями, легко замовляти онлайн і оплачувати через додаток. Взаємодія з клієнтами стала більш швидка та легка.

“АЛД Автомотів” лізингова компанія в свою чергу оцифрував роботу з документами. Для цього було розроблено рішення, яке дозволяє всім користувачам M.E.Doc, SOTA та суміжних підсистем працювати з електронними документами на платформі «ПТАХ». Це дозволяє вирішити проблему використання компаніями додаткових ресурсів для зовнішніх документообігів [34].

У свою ж чергу, Україна перша держава у світі, яка запустила цифровий паспорт у смартфоні з повною легальною імітацією звичайних документів, а також четвертою державою в Європі з цифровими водійськими правами.

У 2021 році Мінцифри створило цифровий український бренд – “Дія”. Це система, що містить декілька частин: Мобільний додаток і портал Дія, Дія.Бізнес, Проект цифрової освіти Дія. Сьогодні ними користуються понад 10 мільйонів людей. Держава працює над тим, щоб Україна була країною з найлегшим та швидким доступом до державних та інших послуг [35].

Цифровізація малого бізнесу України – одна з найважливіших реформ в країні зараз. І хоча війна доволі сповільнила цей процес, через смартфони все ще надається велика частина послуг, як в державній так і в бізнес сфері. Країна надає українцям безкоштовні цифрові навички та бізнес-освіту. При цьому реформи поки що не торкнулися «традиційних» секторів української економіки, а також не змінили реально поведінку громадян і бізнесу. У цьому плані Україна все ще має великий потенціал для амбітних цифрових реформ та розвитку.

2.3 Використання чат-боту малим бізнесом: досвід ЄС, Британії та України

Сучасне розмаїття та потенціал додатків штучного інтелекту, зокрема чат-ботів майже необмежені, і багато компаній і громадян несвідомо використовують рішення, керовані штучним інтелектом. Ці інноваційні технології стають все більш популярними, МСП потребують впровадження штучного інтелекту, щоб зберегти свою позицію серед нових конкурентів. Тим не менш, кілька перешкод призводять до розриву між великими

корпораціями та МСП. Вони є результатом низки факторів, таких як відсутність інвестиційної підтримки, створення мереж, партнерства або формування політики, а на рівні громадян – відсутність довіри створює бар'єри для впровадження новітніх технологій.

Дослідивши джерело [36], у 2020 році у Франції було приблизно 3,06 мільйона МСП, більшість з яких були класифіковані як мікропідприємства (95,5%). На 210 французьких МСП працювало 64,1% усієї національної робочої сили, а додана вартість склала 556,4 мільярда євро, що становило 55,8% від загальної доданої вартості країни.

Французьке суспільство в цілому має менш позитивне ставлення до чат-ботів і штучного інтелекту, ніж більшість країн ЄС (див. рисунок 2.6) [37]. Франція належить до помірно оцифрованих країн ЄС. Показники впровадження цифрових технологій у Франції нижчі за середні показники ЄС для всіх секторів.

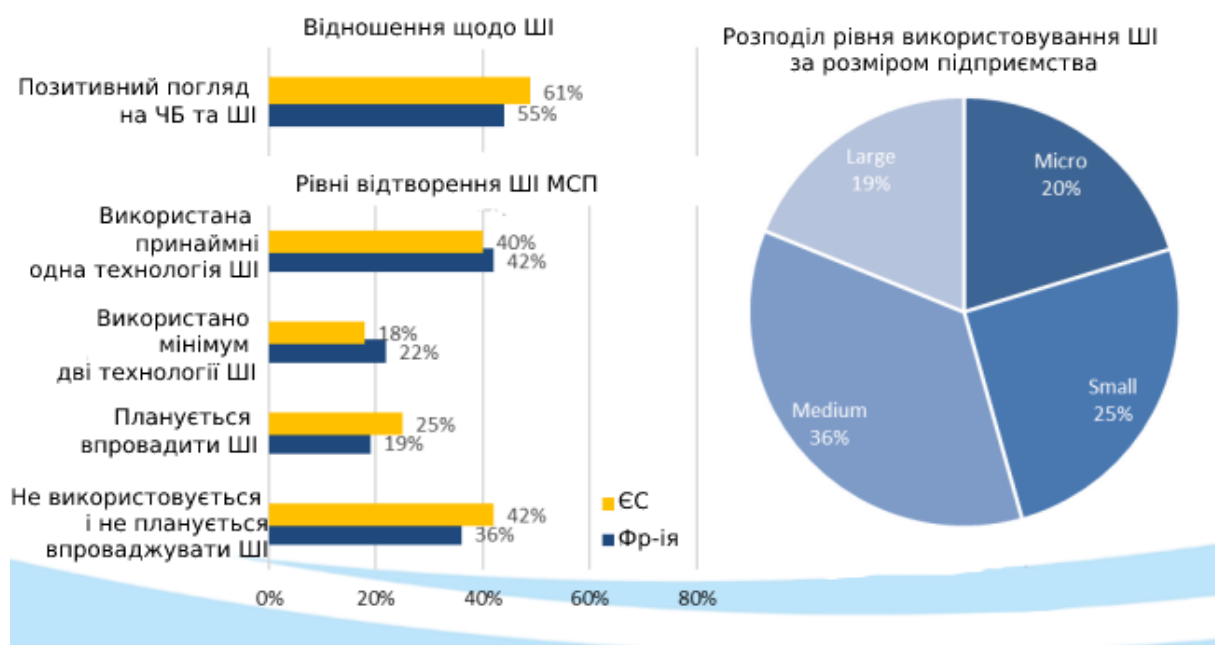


Рисунок 2.6 – Ставлення до штучного інтелекту та рівень його використання у Франції та країнах ЄС

Серед опитаних МСП у Польщі [38], у 2021 році компанії електронної комерції вказали, що чат-боти варто впроваджувати як технологію для цифровізації малого бізнесу, зробивши акцент на економію часу на контакт із клієнтами та можливість обслуговувати клієнтів майже 24/7 як ключові переваги впровадження чат-бота в службу обслуговування клієнтів (див. рисунок 2.7).

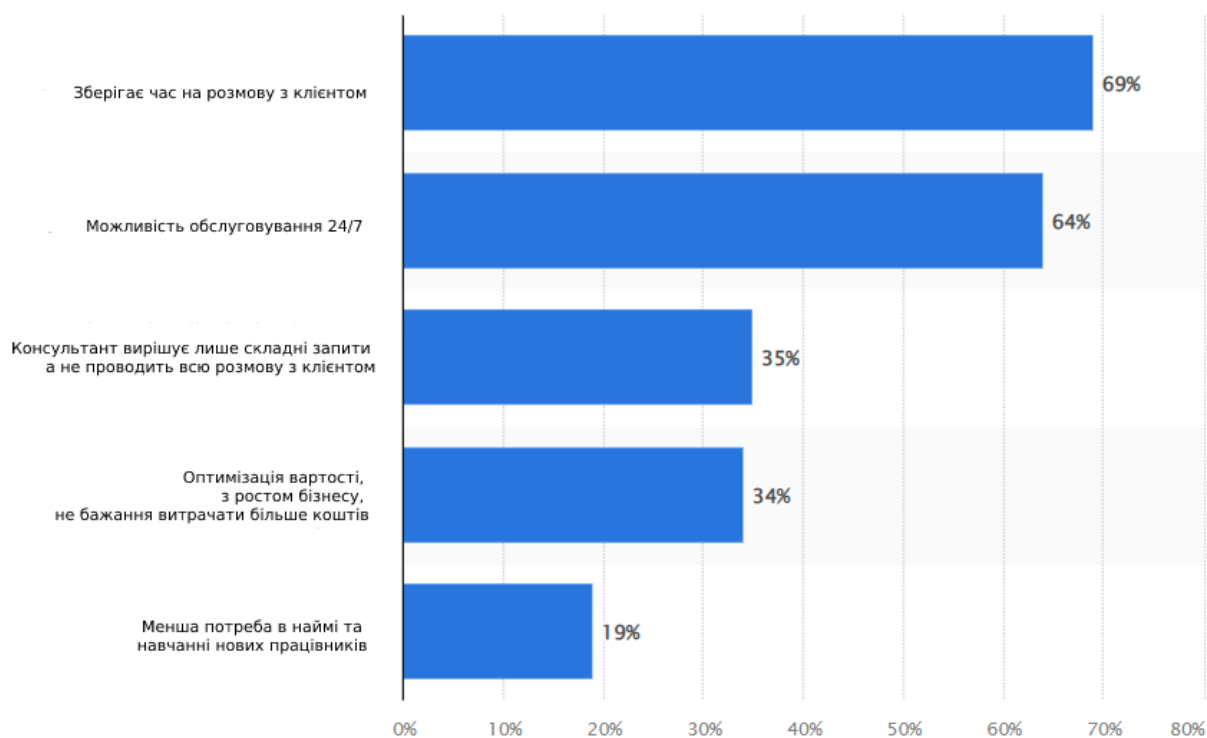


Рисунок 2.7 – Переваги для компаній електронної комерції від впровадження чат-бота в службу обслуговування клієнтів у Польщі у 2021 році [38]

Проаналізувавши відношення країн ЄС щодо чат-ботів [39] можна сказати, що ЄС має великий потенціал для майбутнього, керованого ШІ. У порівнянні з усіма країнами-учасницями серед найбільш позитивних щодо ШІ та чат-ботів найближче стоїть шведське суспільство, у них добре

розвинена цифрова інфраструктура з хорошим широкосмуговим проникненням і загалом сприятливим покриттям 4G.

Шведська система освіти визнана на міжнародному рівні своїм високим рівнем якості, створюючи висококваліфіковану робочу силу для вищих ланок ланцюга вартості.

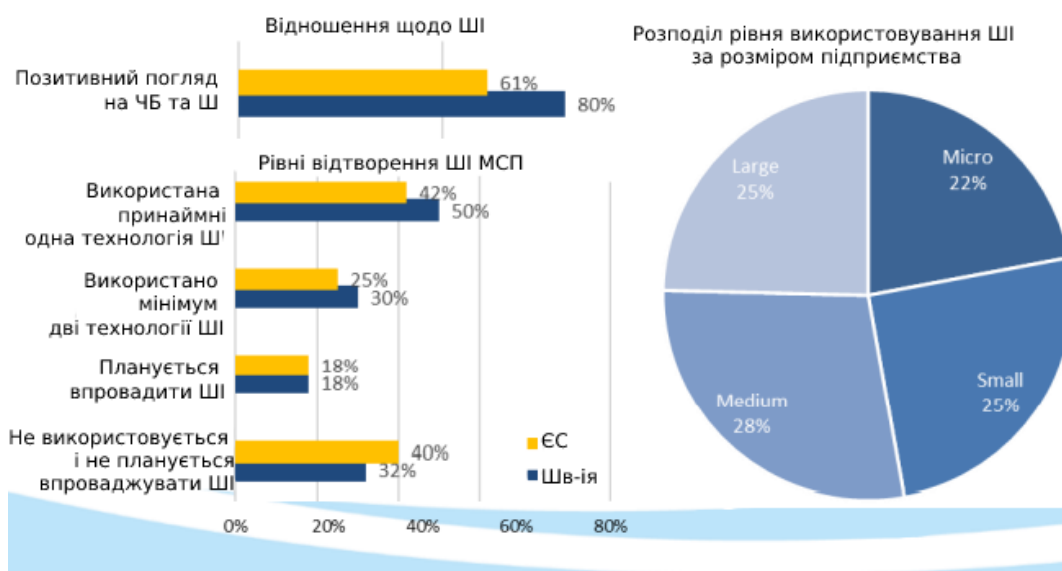


Рисунок 2.8 – Ставлення до штучного інтелекту та рівень його використання у Швейцарії та країнах ЄС [39]

Згідно з даними Ubisend [40], споживачі Великобританії залучають чат-ботів, щоб прискорити взаємодію між клієнтами у МСП. Виявлено, що 69% споживачів скористалися б чат-ботом перед тим, як поговорити з людиною, оскільки клієнти хочуть отримати негайну відповідь. Тим не менше, досвід чат-ботів для малого бізнесу у Великобританії все ще тільки зароджується, і 75% споживачів ще не взаємодіяли з чат-ботами.

Згідно зі звітом VI Intelligence Report [41], лише 39% британських споживачів мотивовані використовувати чат-бот для обслуговування.

В Україні штучний інтелект є однією з найбільш швидкозростаючих сфер компетенції [42]. Загальний досвід варіюється від машинного навчання до робототехніки та систем рекомендацій. В Україні штучний

інтелект має широкий спектр застосувань у багатьох галузях, включаючи IT, фінтех, маркетинг і рекламу тощо.

Україна стала першою країною у світі, де люди можуть оплачувати продукти та послуги безпосередньо через популярні месенджери-чат-боти, наприклад, Viber за допомогою інтернет-еквайрингу LiqPay ПриватБанком.

За останні роки цифровізація стала актуальною темою не тільки для бізнесу, але національним пріоритетом в Україні. Міністерство цифрової трансформації планує зробити Україну світовим цифровим чемпіоном, та просуває концепцію створення цифрової нації та надання електронних послуг громадянам та бізнесу.

Оцінка витрат на ШІ та чат-боти українськими підприємствами є рідкісна, але з наявної інформації, можна зробити висновок, що індустрія впровадження автоматизації для України має великі перспективи та відклик від клієнтів, та ініціативу від державного апарату.

2.4 Висновок до другого розділу

У другому розділі кваліфікаційної роботи було розглянуто рівень діджиталізації у країнах ЄС, Великобританії та України. Досліджено необхідність трансформації малого бізнесу у вибраних країнах.

Також розглянуто використання чат-бота та штучного інтелекту у країнах ЄС, Великобританії та України. Досліджено, що шведське суспільство наразі найбільш адаптоване до впровадження цієї технології.

Українське суспільство готове до цифрової трансформації, та має великі перспективи для того, щоб автоматизувати бізнес за допомогою чат-ботів.

3 РОЗРОБКА ЧАТ-БОТУ ТА ВИРОБЛЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ З ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ МАЛОГО БІЗНЕСУ

3.1 Загальні рекомендації для цифрової трансформації вітчизняного малого бізнесу за допомогою чат-боту з точки зору аналізу

Оскільки більша частина українців, приблизно 80%, використовують месенджери щодня, що є привабливою перспективою для малих підприємств, інтегрувати чат-боти у ці програми. Сім з десяти компаній вважають свою комунікацію з клієнтами таким чином ефективною, і лише двоє з десяти з цим не згодні.

За допомогою аналітики використаної у попередніх розділах та звіту Business Insider [43] досліджено, що до 2024 року 80% компаній будуть використовувати чат-боти. За словами Михайла Федорова, до 2023 року банки зможуть автоматизувати до 90% взаємодії з клієнтами за допомогою чат-ботів. Опитування Spiceworks [44] показало, що 40% МСП планують у запровадити одного чи кількох розумних помічників або чат-ботів на базі штучного інтелекту на корпоративних мобільних пристроях.

За даними Relay [45], 65,1% підприємств, які використовують технологію чат-ботів, працюють у галузі веб-програмного забезпечення, а 58% підприємств, які використовують технологію чат-ботів, працюють у B2B.

В умовах, що виникли в Україні після пандемії COVID-19 та повномасштабної війни, велика частина малих підприємств прийняла курс на діджиталізацію своїх бізнесів.

У 2020 році було розроблено чат-бот для малого бізнесу “Soloway”, за даними аналітики його роботи можна зробити наступні висновки (див. рисунок 3.1):



Рисунок 3.1 – Відсоток задоволених сервісом опитаних клієнтів

За рік принаймні 80% користувачів месенджеру Telegram в Україні, мали хоча б одну розмову з чат-ботом і лише один з десяти користувачів, позначає цей досвід як негативний [46].

Також опитування показало, що 53% клієнтів бажають краще спілкуватись з чат-ботом ніж очікувати на людину-агента, щоб легше вирішити своє питання через обраний інтерфейс. Більшість розмов, які велись з роботизованим помічником (приблизно 90%) вирішувались без втручання сторонньої допомоги та за декілька повідомлень.

Для бізнесу це хороший спосіб дізнатись чого потребують клієнти та доповнювати варіацію запитань-відповідей кожного разу, щоб мати змогу ще більше автоматизувати процес клієнто-обслуговування.

Також, варто зазначити, що дослідивши роботу розробленого чат-боту для малого бізнесу, було зауважено деякі сфери, які бізнес зміг оптимізувати за допомогою цифровізації (див. рисунок 3.2):

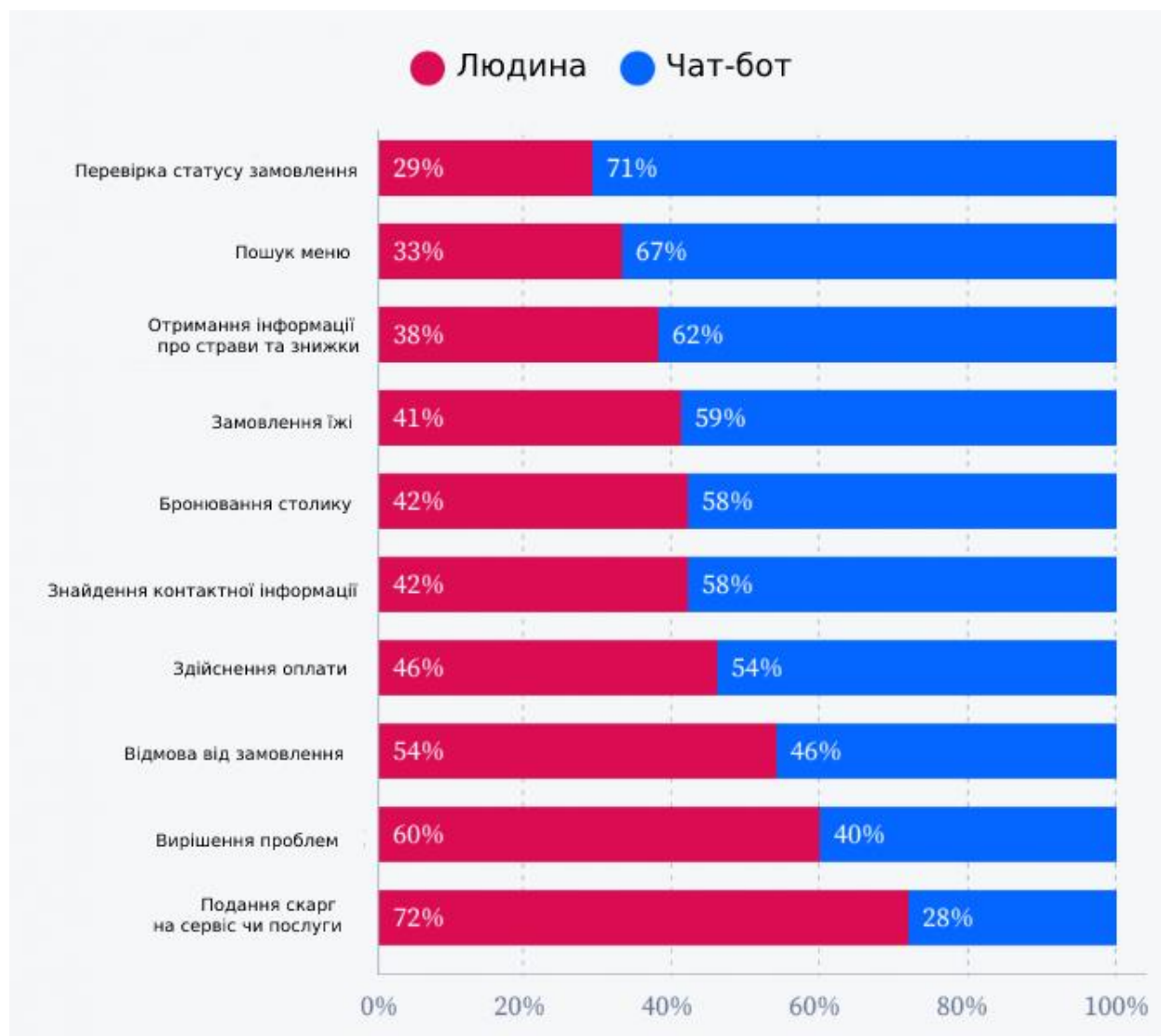


Рисунок 3.2 – Процеси, які вдалось автоматизувати за допомогою чат-бота

Найкращим підходом є поєднання людського фактору разом з використанням автоматизованого помічника, який полегшує взаємодію з клієнтами, оскільки виникає багато нюансів, які штучний інтелект ще не в змозі вирішити. Потреба людини-агента полягає у наступному:

1. Природна розмова. У буденних розмовах контекст постійно змінюється. Штучному інтелекту важко встигати та розуміти потреби клієнтів у будь-який момент часу. Найважливішим у будь-якому середовищі обслуговування клієнтів є чітке визначення проблеми. Чат-боти все ще працюють над цим.

2. Зловживання інтерфейсом чат-бота. Автоматизовані помічники мають бути інтуїтивно зрозумілими та розуміти природну мову. Деякі клієнти намагаються перевірити функціональність чат-бота та всі параметри потоку чату. У результаті вони розглядають інтерфейси та чат-боти як трюки, а не інструменти для вирішення проблем.

3. Витрати на розробку та впровадження. Створення власного робота з нуля може бути дорогим завданням, яке вимагає часу, досвіду та багатьох експериментів. Але існує багато готових сервісів для створення чат-ботів, які ми розглянемо у наступному підрозділі.

Найкращий інструмент для збільшення сеансів спілкування з чат-ботом це є більше залучення клієнтів, тобто реклама, SEO аналіз або ж аналіз за допомогою Google Analytics.

Проаналізувавши розроблений чат-бот можна сказати, що це хороший інструмент для збору інформації та подальшого аналізу даних. Таким чином, ефективна архітектура робототехніки в поєднанні з можливостями аналізу даних може забезпечити надзвичайну цінність для бізнесу, надаючи досвід роботи з клієнтами та автоматизований збір даних.

Наступним кроком для малого бізнесу є можливість зрозуміти уподобання та згенерувати цільову аудиторію. Боти за допомогою алгоритму ставлять кілька запитань і на основі відповідей роблять висновки щодо клієнтів і знають який товар їм пропонувати.

Чат-боти також мають чудову можливість взаємодіяти з базами даних, полегшуючи роботу для персоналу. Оскільки вони взаємодіють

безпосередньо з кінцевими користувачами, тому більше відповідають за створення нових і зростаючих наборів даних, які також містять критично важливі для бізнесу дані. Таким чином малі підприємства, можуть використовувати чат-бота не лише як інструмент цифровізації та автоматизації процесів, але і як платформу для аналітики власного бізнесу в цілому, його покращенні чи навіть реконструкції.

Відвідувач чат-боту є потенційним клієнтом, тому важливо залучити його до взаємодії, щоб у кінцевому результаті отримати його контактні дані, такі як пошта, номер телефону та ін. Зазвичай це відбувається тоді, коли бізнес пропонує йому щось у відповідь – розроблення бонусної програми є однією з важливих мікросервісів при створенні автоматизованого помічника зі штучним інтелектом.

Деякі компанії надають клієнтам залишити відгук через чат-бот, що є доволі поганим способом для збору інформації. ШІ поки що недостатньо розвинений, щоб розуміти тон або намір клієнта, і у деяких випадках може сприйняти інформацію у інший спосіб ніж її хотів донести клієнт.

Для вітчизняних МСП варто виділити окремий фактор, такий як вид розробки чат-боту. Серед досліджених компаній [47], зокрема в секторі електронної комерції, отримано наступні результати (див. рисунок 3.3):

Бізнес, що створював чат-бот з "нуля"	3.83 з 5 ★
Бізнес, що створював чат-бота за існуючим шаблоном	3.74 з 5 ★
Бізнес, що використовував "готового" чат-бота не модифікуючи його	3.87 з 5 ★
Бізнес, що наймав розробника для створення чат-бота	3.38 з 5 ★

Рисунок 3.3 – Оцінка підприємцями роботи чат-бота

Більшість власників малих підприємств залишаються задоволені роботою впроваджених чат-ботів, вони визначають застосунки більш ефективними, якщо самі беруть участь у розробці, ніж коли наймають фахівців у даній сфері.

Автоматизовані помічники є цінним інструментом для цифровізації малого бізнесу в Україні. Більшість користувачів смартфонів, хоча б раз спілкувалась з чат-ботом для вирішення певних питань. Вони не тільки корисні для залучення потенційних клієнтів, але також можуть використовуватися для кваліфікації цільової аудиторії і збору відгуків. Щоб отримати максимальну віддачу від чат-боту, важливо вимірювати його продуктивність за допомогою кількісних даних, таких як оцінки задоволеності та показники залученості. Опитування клієнтів щодо роботи з розробленим автоматизованим помічником надасть більш точну картину, наскільки добре працює чат-бот.

3.2 Розробка та порівняльна характеристика чат-ботів для покращення роботи малого бізнесу

3.2.1 Аналіз існуючого чат-боту, вдосконалення та розробка

Як вже зазначалось раніше існує два способи створення чат-ботів: за допомогою програмного коду або онлайн-конструкторів без потреби програмування. Програміст, який розробляє чат-бот, може потребувати значних фінансових витрат і багато часу, тому цей варіант більше орієнтований на середні та великі компанії. Залежно від складності проекту

вартість може коливатися від десяти до сотень тисяч доларів, а терміни роботи можуть досягати півроку.

Тому для створення чат-ботів і комплексних програм зі штучним інтелектом доцільно звертатися до професійних розробників програмного забезпечення.

Дослідивши рейтинги PYPL [48] і TIOBE [49] 2022 від Github, було розглянуто десять найпопулярніших мов програмування. Принцип роботи цих рейтингів полягає у тому, що чим більше разів мови програмування згадуються, тим більше вони популярні і відрізняються тільки по методології. Індекс TIOBE базується на кількості кваліфікованих інженерів по всьому світі, курсах та сторонніх постачальниках, у той час як PYPL створює рейтинг на основі кількості пошуків підручників по мовах програмування за допомогою Google Trends.

На рисунку 3.4 зображено популярність мов програмування за PYPL в порівнянні з 2021 роком.

Rank	Change	Language	Share	Trend
1		Python	28.44 %	-1.2 %
2		Java	17.03 %	-0.3 %
3		JavaScript	9.51 %	+0.3 %
4		C#	7.08 %	-0.1 %
5		C/C++	6.51 %	-0.4 %
6		PHP	5.12 %	-1.0 %
7		R	4.12 %	+0.4 %
8	↑↑↑	TypeScript	2.89 %	+1.3 %
9	↓	Objective-C	2.17 %	+0.1 %
10		Swift	2.11 %	+0.4 %

Рисунок 3.4 – Популярність мов програмування за індексом PYPL

Можна стверджувати, що Python все ще залишається найпопулярнішою мовою для вивчення, Java та JavaScript також займають те ж 2 та 3 місце відповідно.











Nov 2022	Nov 2021	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		 Python	17.18%	+5.41%
2	2		 C	15.08%	+4.35%
3	3		 Java	11.98%	+1.26%
4	4		 C++	10.75%	+2.46%
5	5		 C#	4.25%	-1.81%
6	6		 Visual Basic	4.11%	-1.61%
7	7		 JavaScript	2.74%	+0.08%
8	8		 Assembly language	2.18%	-0.34%
9	9		 SQL	1.82%	-0.30%
10	10		 PHP	1.69%	-0.12%

Рисунок 3.5 – Популярність мов програмування за ТЮВЕ

Найбільша кількість фахівців так і залишається за мовою програмування Python, C та Java. Досліджено, що за минулий рік популярність мов програмування не змінилась, а навпаки закріпила свої позиції.

Чат-бот “Soloway” було розроблено на Python [50], оскільки ця мова програмування є однією з найпопулярніших у світі, а також з нею зручно працювати з проектами даних, машинного навчання та чат-ботів. Він має простий синтаксис, який легко читати та розуміти навіть початківцям розробникам. Python також має широкий вибір бібліотек машинного навчання та обробки природної мови (NLP), у тому числі потужний Natural Language Toolkit (NLTK), який багато розробників вважають найкращою бібліотекою NLP, що є майже основою для роботи чат-боту.



Рисунок 3.6 – Функціонування розробленого чат-боту

Оскільки чат-бот був розроблений для платформи Telegram та за допомогою мови програмування, це потребувало також розроблення адміністративної частини, щоб керівництво мало змогу відстежувати роботу з клієнтами, замовленнями та ін.

У той же час виникала деяка незручність у інтеграції, оскільки чат-бот мав бути встановлений у всіх членів команди та регулювання доступу до інформації, підключення баз-даних та залучення фахівців на кожному етапі виникнення багів.

Також була розроблена функції “Гаманця” (див. рисунок 3.7), для операцій з власними коштами з боку адміністрації та клієнтів.

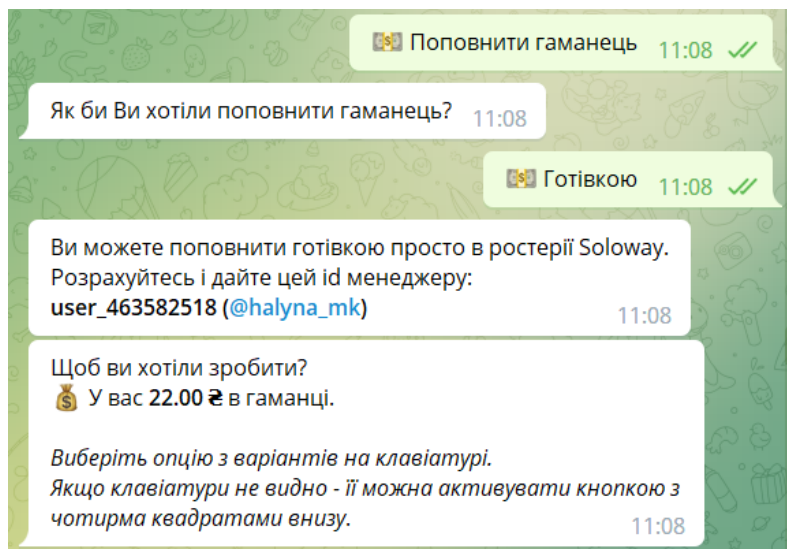


Рисунок 3.7 – Мікросервіс гаманця бота

Ідея цього мікросервіса полягала у можливості поповнення віртуального гаманця клієнтом за допомогою адміністратора. З проведеного дослідження виявлено, що більшість клієнтів не користувались обраною функцією, що лише вказує на не доцільність її встановлення. Тому у додатку Telegram її було прибрано, залишивши лише стандартний вид оплати за допомогою банківської картки.

Наступним кроком було виявлено потребу розширення чат-боту для Facebook Massanger, оскільки Facebook серед українців залишається головною програмою звідки вони отримують інформацію [51].

Які з соц.мереж Ви використовуєте для отримання інформації про стан справ в Україні та світі? (кілька варіантів відповідей)



Рисунок 3.8 – Вибір джерела інформації серед українців [51]

Протягом останнього року, аудиторія Facebook Messenger збільшилась на 1,5 млн користувачів. Тим часом загальна аудиторія, доступна наразі через рекламний кабінет Facebook, становить 19,5 мільйонів користувачів [52].

Через дослідження проведене у попередніх главах, було виявлено, що доцільніше для цього використати спеціалізований онлайн сервіс для створення чат-боту, у якому власник завжди матиме доступ до кабінету та зможе самостійно вносити потрібні зміни, згідно з аналізу даних.

Було досліджено декілька платформ для створення чат-боту, порівняльна характеристика знаходиться у таблиці 3.1.

Таблиця 3. 1 – Досліджені платформи для створення чат-бота

№	Назва	Категорія	Платформа	Ціна
1	2	3	4	5

1	Reve Chat	Живий чат, Чат-бот	Facebook, WhatsApp, Telegram, Viber, Website	44-449\$ в місяць
2	ManyChat	Текст	Facebook, Instagram, SMS, Spotify	Безкоштовно або 15\$ в місяць
3	Chatfuel	Текст, Живий чат	Facebook	Безкоштовно або 10- 125\$ в місяць
4	MobileMonkey	Чат-бот, Текст, Живий чат	Facebook	За запитом
5	Yellow.ai	Живий чат, Чат-бот	Websites, Facebook, WhatsApp, Telegram	Не вказано

Продовження таблиці 3.1

№	Назва	Категорія	Платформа	Ціна
1	2	3	4	5

6	Pandorobots	Текст, Голос	Facebook, Website, SMS, Slack, eCommerce	Безкоштовно або 20- 200\$ в місяць
7	HubSpot	Живий чат, Чат-бот	CRM, Website	Безкоштовний випробувальний період, 46\$ в місяць
8	Wit.ai	Голос, Текст	Facebook, Alexa	Безкоштовно
9	Landbot	Текст	Website	Безкоштовно, 30-80\$ в місяць
10	Tars	Живий чат, Чат-бот	Website, WhatsApp, Hubspot	500\$ і 900\$ в місяць
11	Botsify	Текст, Живий чат	WordPress, Alexa, Spotify, Messenger, WhatsApp, SMS, Telegram	490-1490\$ в місяць

Продовження таблиці 3.1

№	Назва	Категорія	Платформа	Ціна
1	2	3	4	5

12	SendPulse	Живий чат, Чат-бот, Текст	Facebook, WhatsApp, Telegram, Viber, Website, Instagram, CRM, SMS, Email	Безкоштовно, 180-303 грн в місяць
----	-----------	------------------------------	--	--------------------------------------

Для розробки було обрано платформу SendPulse [53], створену українською компанією з багатьма каналами для просування бізнесу. Зручний інтерфейс доволі зрозумілий для звичайного користувача, тарифний план залежить від кількості каналів розповсюдження та величини бізнесу. Безкоштовний план ідеально підходить для малих підприємств і для тестування сервісу.

Щоб створити Facebook чат-бота, потрібно створити сторінку бізнесу у соціальній мережі за допомогою Meta Business Suite (див. рисунок 3.9).

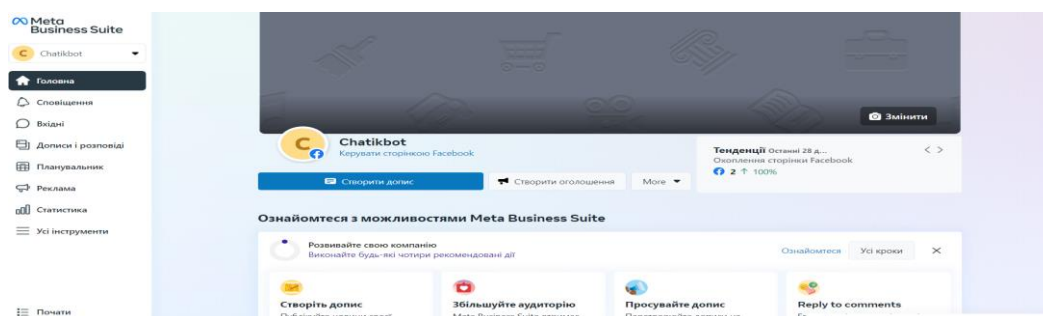


Рисунок 3.9 – Створення бізнес-сторінки

У даному меню можна налаштовувати вигляд сторінки, фото, створювати додаткові кнопки на вітальній сторінці, додавати наповнення та ін.

Наступним кроком було розроблено мікросервіси роботи чат-бота на вибраній платформі, який буде додано у додаток В. До цих мікросервісів відноситься: Мікросервіс привітання, Панелі керування, Меню, Допомоги,

Резервування столику, Оплата та Прощального повідомлення при виході з боту.

Щоб створити та інтегрувати бота, було вибрано соціальну мережу, пройдено авторизацію та під'єднано до бізнес сторінки. Після вдалого підключення, з'являється меню, у якому можна робити дії над ботом (див. рисунок 3.10).

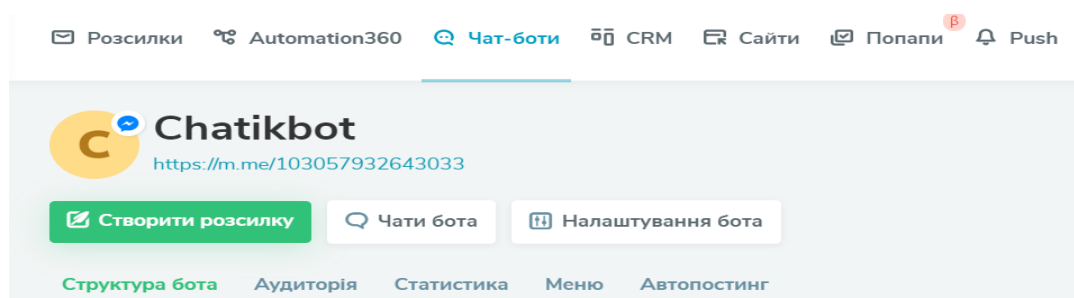


Рисунок 3.10 – Меню розробки чат-боту

Наступним кроком було розроблення стандартного привітання з користувачами (див. рисунок 3.11)

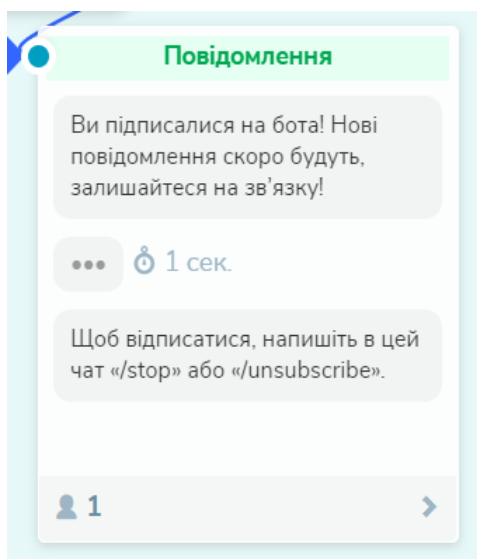


Рисунок 3.11 – Стандартне привітання ЧБ

Було розроблено кількість ланцюжків повідомлень, згідно з дослідженнями мікросервісами, що зображено на додатку Г.

Було додано також можливість оплати всередині чат-боту за допомогою під'єднання платіжних систем (див. рисунок 3.12), при яких кошти надходять одразу на рахунок бізнесу.

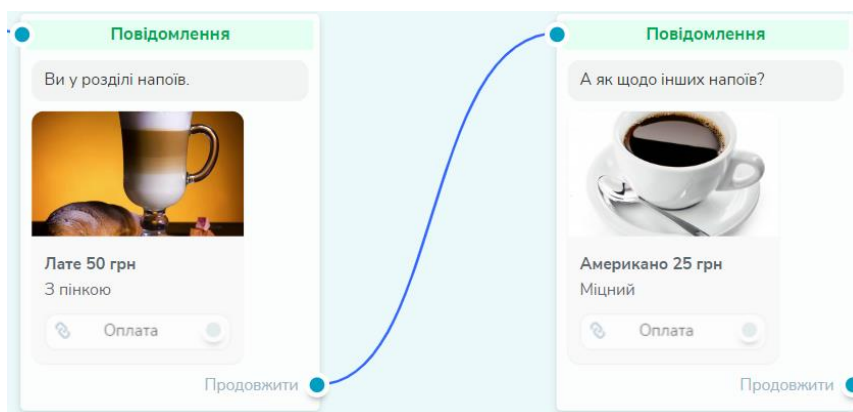


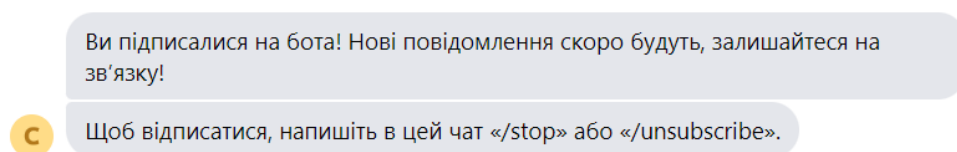
Рисунок 3.12 – Робота платіжної системи

Також додано можливість резервування з втручанням адміністратора лише на останньому кроці підтвердження бронювання місця.

3.2.3 Тестування чат-боту та аналіз отриманих результатів щодо використання ШІ малим бізнесом

Після розробки робочих сценаріїв роботи та відтворення їх на спеціалізованій платформі, чат-бот було протестовано в Messenger.

Для початку було відкрито бізнес-сторінку для спілкування з чат-ботом, та отримано вітальне повідомлення з командами дій (див. рисунок 3.13).



3.13 – Привітальне повідомлення чат-боту

Далі надійшло ще одне повідомлення, якщо клієнт не вийшов з боту, яке відкриває вибір дій для клієнта.

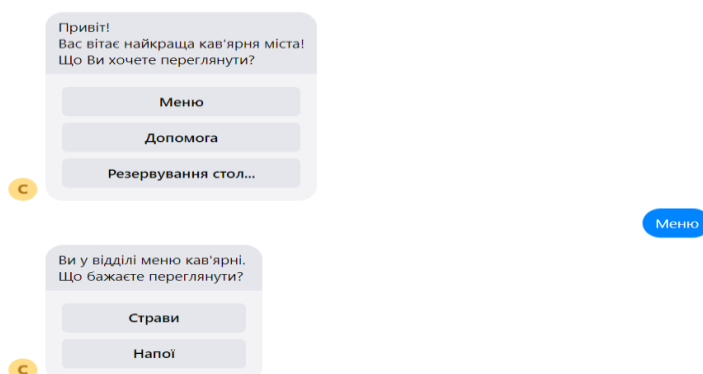


Рисунок 3.14 – Розмова з чат-ботом

При виборі страви та її оплаті спрацьовує кнопка “Оплата”, яка дозволяє клієнту розрахуватись за допомогою онлайн банкінгу.

За допомогою кнопки “Допомога” можна дізнатись адресу закладу, перейти на їхній сайт, а також знайти контактні телефони керівництва адміністрації, та соціальних мереж.

За допомогою кнопки “Резервування столу”, клієнт має декілька варіантів резервування, який підходить йому найбільше. У месенджері зразу підтягується номер на який зареєстрований його акаунт, і клієнту потрібно лише ввести час та дату і чекати на підтвердження від адміністратора (див. рисунок 3.15)

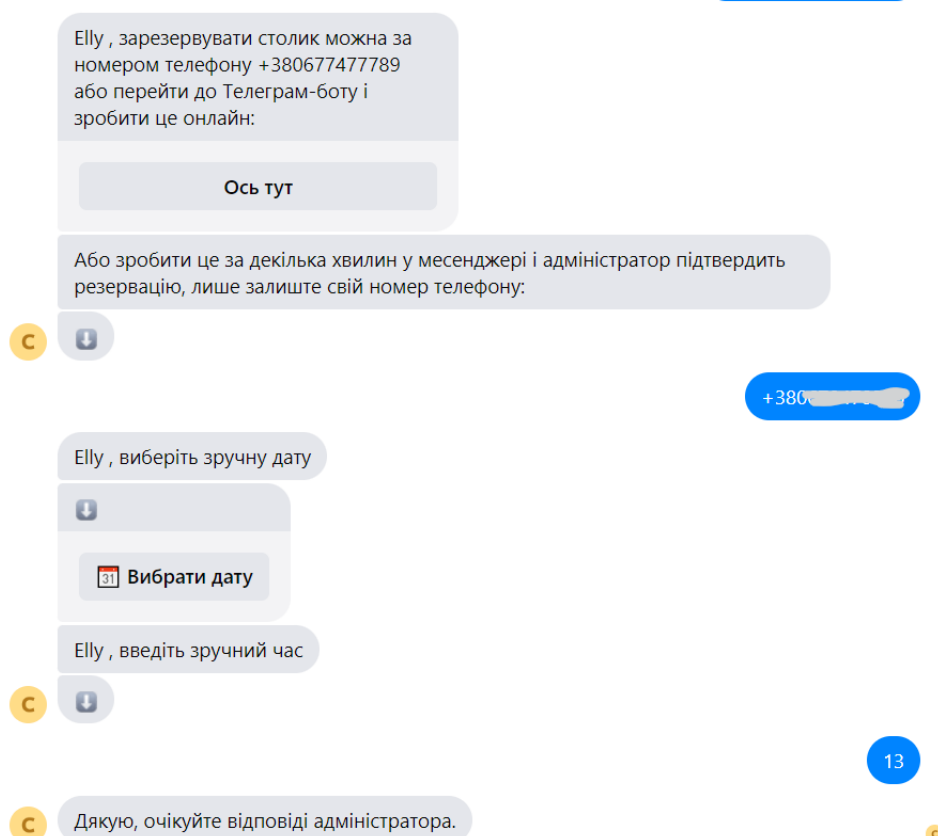


Рисунок 3.15 – Резервування столику

Адміністратор у свою чергу має можливість переглядати чати на платформі SendPulse, яка у свою чергу надає підказки про потребу втручання людини. Також є можливість переглядати аудиторію, статистику користування чат-ботом та створювати автопостинг.

У таблиці 3.2 досліджено переваги та недоліки між написанням бота за допомогою мови програмування та встановлення на платформі Telegram та створення бота за допомогою онлайн спеціалізованого сервісу та встановлення на платформі Facebook.

Таблиця 3.2 – Переваги та недоліки використання чат-ботів на різних платформах малим бізнесом

Чат-боти	Переваги	Недоліки
----------	----------	----------

1	2	3
На платформі Telegram (Створений на Python)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Висока функціональність 2. Містить адміністративну частину 3. Повна автоматизація процесів 4. Можливість оплати всередині боту 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потребує втручання програміста при вдосконаленні/оновленні 2. Не можливість чату зі сторони людини-працівника 3. Відсутність прямої статистики без допоміжних інструментів
На платформі Facebook (Створений на SendPulse)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Висока функціональність 2. Можливість редагування бота керівництвом 3. Можливість втручання людини-персоналу у чат 4. Вбудована статистика та аналіз аудиторії 5. Можливість оплати всередині боту 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Відсутність під'єднання до бази-даних 2. Не повна автоматизація процесів

Можна стверджувати, що розробка обох чат-ботів приносить користь для малого бізнесу, оскільки полегшує працівникам роботу з клієнтами, забезпечує доступність 24/7 та дозволяє збирати дані про клієнтів для подальшого аналізу та вдосконалення підприємства.

Як показано у таблиці 3.2 кожна з платформ та методів створення містить свої плюси та мінуси, тому кожен бізнес повинен орієнтуватись на власні потреби, цільову аудиторію з метою визначення кращої соціальної мережі для інтеграції та кількості коштів, яку підприємство готове витратити на створення автоматизованого помічника, оскільки створення

чат-боту за допомогою мов програмування зазвичай потребує великих вкладень.

3.3 Висновок до третього розділу

У третьому розділі кваліфікаційної роботи було проведено аналіз та вдосконалення існуючого боту, досліджено статистичні дані щодо його використання та відгук від власників та споживачів малого бізнесу.

Також було розроблено чат-бот на платформі Facebook за допомогою он-лайн сервісу та проведено порівняльну характеристику плюсів та мінусів обох чат-ботів.

Завдяки дослідженню зроблено висновки, що середовище автоматизованого помічника є хорошим інструментом для розвитку та діджиталізації вітчизняного бізнесу.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Організація праці в комп'ютерних класах

Знання комп'ютерної екосистеми є основною вимогою для більшості робітників сьогодні. Більшість офісних вакансій вимагають, щоб кандидати були знайомі з бек-офісним програмним забезпеченням, таким як текстові процесори, програми для роботи з електронними таблицями та хмарні програми командного рядка. Навіть для неофісної роботи може знадобитися певна комп'ютерна підготовка.

Під час занять з використанням комп'ютера в університеті (аудиторіях) активність студентів залежить від багатьох факторів навколишнього середовища, зокрема від організації робочого місця. Одним із факторів, що знижує здатність роботи є негативний вплив моніторів і комп'ютерів, є не дотримання графіків роботи.

Як свідчать дані дослідження [54], спостерігається висока концентрація (85-95%) використання студентами комп'ютера на заняттях особливо за технічними напрямки навчання.

Сьогодні, незважаючи на величезні і швидкі зміни в популяції комп'ютерів і постійне вдосконалення технічних характеристик ПК, їхній вплив на втому і здоров'я під час використання моніторів все ще серйозний. Тому залежно від віку студентів лікарі та психологи наголошують на обмеженні роботи перед моніторами та фізкультурних перервах.

Робота за ПК пов'язана з високим емоційним напруженням, негативними і позитивними емоціями. При цьому значне навантаження лягає на зоровий аналізатор, його регулюючі апарати і центральну нервову систему. Під час роботи за ПК студенти та працівники скаржаться на втому

зору: виснаження очей, плаваюча крапка перед очима, головний біль тощо. Психофізіологічні дослідження показали, що робота за комп'ютером призводить до більш виражених негативних змін нервової діяльності та зорових аналізаторів. Це стосується розвитку втоми та виснаження, які виникають раніше під час звичайного навчання, навіть під час перебування в одному кабінеті з усіма вимкненими комп'ютерами.

Численні спостереження та дослідження діяльності студентів під час роботи на персональному комп'ютері доводять, що безперервна робота протягом усього курсу неможлива. Студенти молодших та старших курсів в період росту і розвитку особливо чутливі до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища, в тому числі несприятливих факторів навколишнього середовища, що виникають при використанні комп'ютера. Отже, чим молодший організм, тим більш виражена зміна його функціонального стану під впливом будь-яких негативних факторів середовища.

Робота з комп'ютером повинна проводитися в індивідуальному темпі.

Після роботи за ПК протягом певного часу слід виконати комплекс вправ для очей і після кожного заняття на перерві виконувати фізкультуру для запобігання загальної втоми.

Комбінацію вправ для очей потрібно вивісити на плакаті в аудиторії, а краще роздрукувати і зберігати на робочому місці кожного студента для особистого користування.

Для зняття локальної втоми у вертикальному положенні м'язів, що підтримують тулуб і голову, рекомендується кілька хвилин приділяти вправам рук і ніг, щоб зняти загальну втому – робити інтервальні фізичні навантаження, які сприяють поліпшенню функції серцево-судинної, дихальної та серцево-судинної системи.

Повторні заняття з використанням комп'ютера потрібно проводити не раніше ніж через 1 годину після закінчення попереднього. Такі пари не можна проводити частіше двох разів на тиждень.

Під час роботи за комп'ютером також слід дотримуватися деяких правил. Важливо:

1. Монітор повинен знаходитися під кутом не менше 90° до вікна, щоб запобігти потраплянню прямих сонячних променів на екран і уникнути відблисків, які можуть ускладнити читання інформації на дисплеї.

2. Дуже важливо очищати дисплей від пилу, оскільки пил може завдати шкоди під час роботи за дисплеєм.

3. На столі, де встановлено комп'ютер, не повинно бути сторонніх предметів, їжі та її залишків.

4. Завжди потрібно мити та висушувати руки перед тим, як почати користуватися комп'ютером, щоб не забруднити клавіатуру, корпус комп'ютера, монітор, мишу тощо.

5. Кожні 10 хвилин. Під час роботи на екрані дисплея важливо робити кількахвилинну перерву, під час якої можна зафіксувати отримані результати, підготувати дані для продовження роботи чи її планування або зробити перерву.

6. Якщо використовуються миші, під них слід підкласти спеціальний килимок, щоб запобігти можливому пошкодженню від забруднення.

7. Коли клавіатура не використовується, її слід накривати спеціальною прозорою кришкою, щоб під клавіші не потрапляв пил або інші предмети, які можуть пошкодити клавіатуру.

8. У процесі роботи з комп'ютером у разі виникнення питань звертайтеся до викладача або керівника.

Рекомендовані розміри столу: Висота - 725 мм, Ширина - 600 - 1400 мм.

Робочий стілець для користувачів повинен мати такі основні елементи: сидіння, спинку та фіксовані або знімні підлокітники.

Робочі стільці повинні бути сконструйовані так, щоб забезпечувати підтримку.

Тому нахил стільця і кут нахилу сидіння і спинки, а також відстань між спинкою і переднім краєм сидіння, висота підлокітників повинні регулюватися.

Ширина і глибина сидіння повинні бути не менше 400 мм.

Висота сидіння повинна регулюватися в межах 400-500 мм, кут нахилу поверхні - від 15° вперед до 5° назад. Поверхня сидіння повинна бути рівною, а передній край заокругленим.

Його матеріал має забезпечувати можливість легкого очищення від забруднень.

Вертикальний ліктьовий кут (між плечем і передпліччям) - 70 - 90°, згинання зап'ястя від горизонталі більше 20°, нахил голови від вертикалі в межах 15-20° (рисунок 4.1) [55].

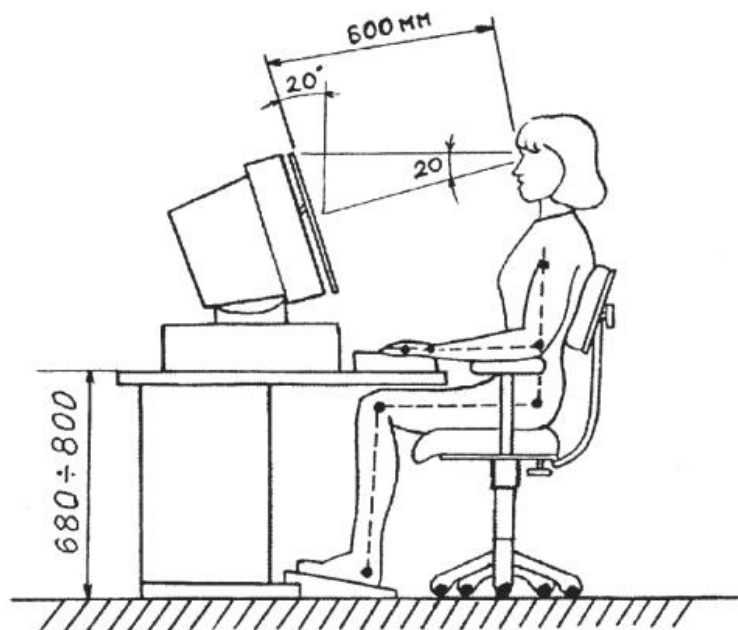


Рисунок 4.1 – Характеристики робочого місця

Комп'ютери також шкідливі для дихальної системи, оскільки ця побутова техніка притягує багато пилу. Цей ефект викликається електричними полями навколо монітора і системного блоку. Крім того, електричне поле іонізує повітря в приміщенні і знижує вологість, що також негативно впливає на якість легенів людини. Коли новий комп'ютер нагрівається, деякі робочі компоненти виділяють у повітря небезпечні речовини, які потім можуть вдихати користувачі. Щоб зменшити дію всіх цих факторів, потрібно частіше змочувати стільницю і провітрювати кімнату. У кімнаті також можна розмістити пристрій, що зволожує та іонізує повітря, або просто відкритий акваріум.

4.2 Оцінка стійкості роботи об'єкту економіки до впливу вражаючих факторів ядерної зброї

У сучасних умовах різко зростають вимоги до безпеки і стійкості функціонування об'єктів економіки. Це визначається зростанням

негативного впливу техногенних аварій і катастроф на природу і населення країни. Статистика свідчить, що в останні роки матеріальні втрати в результаті надзвичайних ситуацій щорічно зростають на 10-30 відсотків, а приріст валового національного продукту вже не в змозі компенсувати втрати від катастроф і стихійних лих.

Об'єктом економіки називається суб'єкт господарської діяльності, що виробляє економічний продукт (результат людської праці і господарської діяльності) або виконує різного роду послуги. Економічний продукт може бути представлений в матеріально-речовій або в інформаційній (інтелектуальній) формі [56].

Прикладами об'єктів економіки є різного роду промислові, енергетичні, транспортні, сільськогосподарські об'єкти, науково-дослідні, проектно-конструкторські, соціальні установи.

Стійкість об'єкта економіки має на увазі здатність всього інженерно-технічного комплексу протистояти руйнівній дії вражаючих факторів та його здатність безперервно випускати встановлені види та обсяги промислової продукції, а так само пристосованість цього об'єкта до відновлення у разі пошкодження.

Здатність об'єкта економіки випускати продукцію залежить від захисту і нормального функціонування чотирьох основних елементів сучасного виробництва, якими є:

- виробничий персонал (робітники та службовці);
- будинки і споруди з технологічним устаткуванням;
- система постачання енергією, водою, паливом, устаткуванням і ремонтною базою;
- система виробничих і кооперативних зв'язків з іншими об'єктами.

Тому стійкість роботи об'єкту економіки в цілому в умовах надзвичайних ситуацій визначається наступними факторами:

- надійністю захисту робітників та службовців від усіх вражаючих факторів ядерної зброї;
- здатністю інженерно-технічного комплексу (ІТК) об'єкта протистояти вражаючим факторам ядерного вибуху;
- надійністю системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, що комплектують виробами, електроенергією, водою, газом тощо.);
- захищеності об'єкта від вторинних вражаючих факторів (пожеж, вибухів, затоплень, зараження місцевості отруйними і сильнодіючими отруйними речовинами);
- стійкістю і безперервністю керування виробництвом і цивільною обороною;
- підготовленість об'єкта до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт і робіт з відновленням порушеного виробництва.

Перераховані фактори визначають собою й основні, загальні для всіх об'єктів економіки, шляхи підвищення стійкості роботи до впливу вражаючих факторів ядерної зброї, а саме:

- забезпечення надійного захисту робітників та службовців від вражаючих факторів радіоактивної зброї;
- захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів, у тому числі й від вторинних;
- підвищення надійності й оперативності керування виробництвом;
- забезпечення стійкості постачання всім необхідним для випуску запланованої на час надзвичайних ситуацій продукцією;
- підготовка до відновлення порушеного виробництва.

Захист робітників та службовців в умовах НС мирного і воєнного часу є найголовнішою задачею по підвищенню стійкості роботи об'єкта економіки. Робітники й службовці – головна продуктивна сила і тому стійкість економіки визначається, насамперед, здатністю захистити і зберегти цю силу.

Ядерне ураження супроводжується руйнуванням будинків, споруджень і знищенням основної продуктивної сили – працюючого населення. Тому серед усіх задач по підвищенню стійкості роботи об'єктів економіки основною є задача завчасного вживання заходів по забезпеченню захисту робітників та службовців і членів їхніх родин.

Захист робітників та службовців від зброї масової поразки в сучасних умовах здійснюється трьома основними способами:

- укриття людей у захисних спорудженнях (сховищах, протирадіаційних укриттях);
- проведення евакуації робітників, службовців і членів їхніх родин;
- використання засобів індивідуального захисту, а також проведенням заходів щодо протирадіаційного захисту з урахуванням конкретних обставин.

Варто також підкреслити, що найважливішою умовою успішного вирішення задачі захисту людей є навчання їх правилам дії по сигналах оповіщення цивільного захисту, застосуванню способів і засобів захисту, наданню самопомоги і взаємодопомоги, діям у складі формувань ЦЗ.

Захист засобів виробництва полягає в підвищенні фізичної опірності будинків, споруджень і конструкцій об'єкта до впливу вражаючих факторів ядерного вибуху, захисту технологічного і верстатного устаткування, засобів зв'язку й інших засобів, що складають матеріальну основу виробничого процесу.

Методика оцінки стійкості будинків, технологічного устаткування об'єкта економки до вражаючих факторів ядерного вибуху виконується по трьох основних вражаючих факторах [57]:

- від впливу ударної хвилі ядерного вибуху;
- від світлового випромінювання на предмет виникнення пожеж;
- від радіації на предмет захисту виробничого персоналу від опромінення.

Оцінка стійкості об'єкта економіки до впливу ударної хвилі. Як кількісний показник приймається надлишковий тиск ΔP_{ϕ} , при якому будинок, спорудження, й устаткування зберігається або одержує слабкі й середні руйнування. За межу стійкості до ударної хвилі, береться нижня границя діапазону середніх руйнувань основних елементів об'єкта.

Висновок про стійкість об'єкта до ударної хвилі здійснюється шляхом порівняння знайденої межі стійкості об'єкта ($\Delta P_{\phi lim}$) з очікуваним за прогнозом максимальним значенням надлишкового тиску ($\Delta P_{\phi max}$) і дотримується умова 4.1:

$$\Delta P_{\phi lim} \geq \Delta P_{\phi max}, \text{ – об'єкт стійкий.} \quad (4.1)$$

Оцінка стійкості об'єкта економіки до впливу світлового випромінювання приймається мінімальне значення світлового імпульсу, при якому може відбутися запалення матеріалів конструкції, у результаті яких виникнуть пожежі. Це значення світлового імпульсу прийнято вважати межею стійкості об'єкта економіки до впливу світлового випромінювання $U_{свlim}$. Об'єкт вважається стійким до світлового випромінювання, якщо при очікуваному імпульсі не загоряються будь-які елементи, матеріали, тобто дотримується умова за формулою 4.2:

$$(4.2)$$

$$U_{свlim} \geq U_{свmax}, \text{ – об'єкт стійкий.}$$

де $U_{свmax}$, – очікуваний за прогнозом світловий імпульс на об'єкті економіки.

Оцінка стійкості об'єкта до впливу проникаючої радіації і радіоактивного зараження. За критерій стійкості роботи об'єкта від радіації приймається припустима доза радіації, яку можуть одержати люди за час роботи в конкретних умовах.

Доза радіації від впливу радіоактивного зараження визначається за формулою 4.3:

$$D_{рзвм} = 5 \cdot P1 \cdot (t_{п}^{-0,2} - t_{к}^{-0,2}), \quad (4.3)$$

де $P1$ – рівень радіації на 1 годину після вибуху (Р/год.);

$t_{п}$ – час утворення радіоактивного зараження: $t_{п} = R_x / V_{св} + t_{вип}$.

$t_{к}$ – кінець опромінення: $t_{к} = t_{п} + t_{р}$

де $t_{р}$ – час робочої зміни, або час перебування у захисних спорудах.

За значеннями дози визначаються втрати людей.

Межа стійкості цеху в умовах радіоактивного зараження (граничне значення рівня радіації $\Delta P1_{lim}$ Р/год. на об'єкті, при якому можлива робота) визначається за формулою 4.4:

$$\Delta P = \frac{D_{уст} \cdot K_{посл\ ЗС}}{5 \cdot (t_{п}^{-0,2} - t_{к}^{-0,2})}, \quad (4.4)$$

де $D_{уст}$ – установлена доза радіації;

$\Delta P1_{lim}$ – рівень радіації на 1 годину після вибуху;

$K_{\text{посл ЗС}}$ – коефіцієнт послаблення радіації цеху, сховища (тобто для умов, у яких буде знаходитися персонал).

Для підприємств, виробнича діяльність яких у воєнний час може продовжуватися в умовах впливу радіоактивного зараження, проводяться такі захисні заходи:

- герметизація основних виробничих будинків і споруджень;
- установка фільтрів-поглиначів у систему приточно-витяжної вентиляції;
- установка герметичних засувок у системі вентиляції;
- підготовка пристроїв по знезаражуванню води;
- створення запасів дезактивуючих, що дегазують і дезінфікують речовини, підготовка технічних засобів;
- розробка можливих режимів захисту робітників та службовців в умовах радіоактивного зараження;
- забезпечення усього виробничого персоналу засобами індивідуального захисту.

Заходи щодо підвищення стійкості функціонування об'єктів економіки розробляються і здійснюються завчасно, з урахуванням можливих наслідків великих виробничих аварій, катастроф і стихійних лих в мирний час.

Виконання цієї задачі покладається на сили цивільної захисту.

Підвищення стійкості роботи досягається проведенням ряду організаційних та інженерно-технічних заходів, що враховують вимоги ЦЗ та БЖД.

Результати оцінки стійкості роботи об'єкта і спрямованих на забезпечення безперебійності виробничого процесу в надзвичайній ситуації допомагають досягти максимального зниження можливих втрат і руйнувань.

4.3 Висновок до четвертого розділу

Людина та її здоров'я – найбільша цінність держави, яка докладає великих зусиль, створюючи умови безпечної життєдіяльності людини як у середовищі мешкання, так і в середовищі праці допомагають досягти максимального зниження можливих втрат і руйнувань.

У четвертому розділі було розглянуто правильну організацію праці в комп'ютерних класах та досліджено оцінку стійкості роботи об'єкту економіки до впливу вражаючих факторів ядерної зброї.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» було досліджено чат-боти, які інструменти цифрової трансформації малого бізнесу.

У першому розділі проведено аналіз інструментів цифрової трансформації малого бізнесу країн ЄС, Великої Британії та України.

Проаналізовано дефініцію «Індустрії 4.0», її цифрових технологій та розвиток у досліджуваних країнах та розглянуто чат-бота як інструмента Четвертої промислової революції.

У другому розділі визначено рівні цифровізації у країнах ЄС, Британії та України. Визначено, що за досліджуваною статистикою найрозвинутішими є країни Європи, у той час, як Україна лише починає свій шлях цифрової трансформації. Розглянуто цифрову трансформацію малого та середнього бізнесу та необхідність його діджиталізації.

У третьому розділі було проведено аналіз та створення чат-ботів, та створено рекомендації для цифрової трансформації вітчизняного бізнесу. Досліджено плюси та мінуси введення чат-боту як інструменту діджиталізації.

У розділі «Безпека життєдіяльності, основи хорони праці» розглянуто організацію праці в комп'ютерних класах та досліджено оцінку стійкості роботи об'єкту економіки до впливу вражаючих факторів ядерної зброї.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. What is Industry 4.0? [Електронний ресурс] – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.twi-global.com/what-we-do/research-and-technology/technologies/industry-4-0>.
2. Industry 4.0 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>.
3. EU Industrial Policy: “For a European Industrial Renaissance” (Communication 22-1-2014) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hellenicproduction.org/en/eu-industrial-policy-european-industrial-renaissance-communication-22-1-2014/>.
4. Vodafone and Ericsson launch preemptive support service for 5G-powered factory in Hungary [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ericsson.com/en/news/2022/8/vodafone-and-ericsson-launch-preemptive-support-service-for-5g-powered-factory-in-hungary>.
5. Regulation for the Fourth Industrial Revolution [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gov.uk/government/publications/regulation-for-the-fourth-industrial-revolution/regulation-for-the-fourth-industrial-revolution#fn:2>.
6. Федак М. Огляд стратегій по 4.0 країн ЄС від Єврокомісії [Електронний ресурс] / Михайло Федак – Режим доступу до ресурсу: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2018/08/27/review-national-strategies-4-0-in-eu/>.
7. Hermann M. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review / M. Hermann, T. Pentek, B. Otto., 2019. – 16 с.
8. Countries Benchmarking the Future of the Network Economy [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://networkreadinessindex.org/countries/>.

9. Digital Intelligence Index [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://digitalintelligence.fletcher.tufts.edu/compare/ua-gb-nl-fr/ranking/state/wr>.

10. World Digital Competitiveness Ranking [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/>.

11. Number of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the European Union (EU27) from 2008 to 2022, by size [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/statistics/878412/number-of-smes-in-europe-by-size/#statisticContainer>

12. Number of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the United Kingdom from 2010 to 2022, by size [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/statistics/880155/number-of-smes-in-united-kingdom-uk/#:~:text=Number%20of%20SMEs%20in%20the%20UK%202010%2D2022%2C%20by%20size&text=In%202022%20there%20were%20approximately,operating%20in%20the%20United%20Kingdom>.

13. За півроку кількість фопів в Україні зросла на 31,7 тисячі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opendatabot.ua/analytics/new-fop>

14. Föllings T. SME digitalisation support with impact for East Netherlands / Theo Föllings., 2022. – 11 с.

15. Small Business Survey 2020: businesses with employees [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gov.uk/government/statistics/small-business-survey-2020-businesses-with-employees>.

16. Terrasoft (2019), “How will digital transformation help the development of your organization?”, available at: <https://www.terrasoft.ua/page/digital-transformation> (Accessed 18 Dec 2020).

17. McKinsey. Notes From The Ai Frontier Modeling The Impact Of Ai On The World Economy / McKinsey., 2018. – 64 с.

18. Програма «Цифрова Європа»: Єврокомісія оголосила прийом заявок на конкурси в сфері цифрових технологій, для яких передбачається фінансування у сумі 200 мільйонів євро [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/n0aD7cw>.

19. OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.oecd.org/tax/beps/inclusive-framework-on-beps-progress-report-july-2018-may-2019.pdf>.

20. Canteli A. Digitization for SMEs [Електронний ресурс] / Ana Canteli. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.openkm.com/blog/digitization-for-smes.html>.

21. Enjolras M. Digitalization and SMEs' Export Management: Impacts on Resources and Capabilities [Електронний ресурс] / Manon Enjolras – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/341058943_Digitalization_and_SMEs'_Export_Management_Impacts_on_Resources_and_Capabilities.

22. Digitalisation in European SMEs: where do we stand today? [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://october.eu/digitalisation-in-european-smes-where-do-we-stand-today/>.

23. Fostering the digital transformation of SMEs [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/2022-04/Policy%20brief%20on%20digital%20transformation.pdf>.

24. myToys [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.similarweb.com/app/google-play/de.mytoys.mobile/statistics/>.

25. Diallo K. « Ma Sécurité », la nouvelle appli qui vise à simplifier les échanges avec les forces de sécurité [Електронний ресурс] / Kesso Diallo – Режим доступу до ресурсу: <https://leclaireur.fnac.com/article/76953-ma-securite-la-nouvelle-appli-qui-vise-a-simplifier-les-echanges-avec-les-forces-de-securite/>.

26. OfferMoments [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tracxn.com/d/companies/offermoments/__kcxpvTeN7hrz17-0TI8EqEC8maNJI_jCOqUkCePhvHk.

27. HMRC services: sign in or register [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gov.uk/log-in-register-hmrc-online-services/register>.

28. Водянка Л. Д., Юрій Т. П. Цифровізація та цифрова платформа в економічному розвитку аграрного сектору. Економіка АПК. 2020. № 12. С. 67-73.

29. Сайт Міністерства та Комітету цифрової трансформації України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://thedigital.gov.ua/ministry>.

30. Уряд схвалив концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-UA>.

31. Мінцифри визначило стратегічні кроки розвитку цифрової економіки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3183344-mincifri-viznacilo-strategicni-kroki-rozvitku-cifrovoi-ekonomiki.html>.

32. «Національна стратегія Індустрії 4.0». Концепція Асоціації підприємств промислової автоматизації України (АППАУ) [Електронний

ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-https://mautic.appau.org.ua/asset/42:strate-gia-rozvitku-4-0-v3pdf>.

33. Цифровізація: необхідність чи тренд. Досвід Fozzy Group та INTERTOP Ukraine в IT-трансформації [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/01/19/681490/>.

34. "АЛД Автомотів" оцифрував роботу з документами [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://medoc.ua/client/ald-avtomotiv-ocifruvav-robotu-z-dokumentami>.

35. Михайло Федоров: Цифровізація забезпечить зростання української економіки на 10-12% на рік [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.kmu.gov.ua/news/mihajlo-fedorov-cifrovizaciya-zabezpechit-zrostannya-ukrayinskoji-ekonomiki-na-10-12-na-rik>.

36. 215 European Commission (2020): “European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence”, p. 96.

37. 214 PWC (2020): “An introduction to implementing AI in manufacturing”

38. Benefits for e-commerce companies of implementing chatbot in customer service in Poland in 2021 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/statistics/1262660/poland-benefits-for-e-commerce-companies-of-implementing-chatbot/>.

39. 274 European Commission (2019): “SME Performance Review 2020”, available online: https://ec.europa.eu/growth/smes/sme-strategy/performance-review_en

40. No-code Conversational AI [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ubisend.com/small-business>.

41. Insider Intelligence can provide for your industry. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.insiderintelligence.com/>.

42. The why and how of partnering with AI software developers in Ukraine [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.n-ix.com/hiring-ai-software-developers-in-ukraine-ultimate-guide/>.

43. Insider Intelligence. 80% of businesses want chatbots by 2020 [Електронний ресурс] / Insider Intelligence – Режим доступу до ресурсу: <https://www.businessinsider.com/80-of-businesses-want-chatbots-by-2020-2016-12>.

44. Spiceworks Study Reveals 40 Percent of Large Businesses Will Implement Intelligent Assistants or Chatbots by 2019 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.spiceworks.com/press/releases/spiceworks-study-reveals-40-percent-large-businesses-will-implement-intelligent-assistants-chatbots-2019/>.

45. Opus Group AB (publ). Interim report Q3, 2020 [Електронний ресурс] / Opus Group AB (publ) – Режим доступу до ресурсу: <https://www.opus.global/media/44137/opus-q3-2018-report-eng.pdf>.

46. В Україні запустили сервіс для перевірки чат-ботів у Telegram [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://informer.ua/uk/v-ukrajini-zapustili-servis-dlya-perevirki-chat-botiv-u-telegram>.

47. Повзик Р. <https://nv.ua/ukr/opinion/chat-bot-chomu-vin-povinen-stati-vashim-pomichnikom-1757559.html> [Електронний ресурс] / Роман Повзик – Режим доступу до ресурсу: Чат-бот. Чому він повинен стати вашим помічником.

48. PYPL PopularitY of Programming Language [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pypl.github.io/PYPL.html>.

49. TIOBE Index for December 2022 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>.

50. Немчинський С. Сергій Немчинський: Що вибрати у 2022 році: C# чи Python? [Електронний ресурс] / Сергій Немчинський – Режим доступу до ресурсу: <https://foxminded.ua/sergij-nemchynskij-shho-vybraty-u-2022-roczii-c-chy-python/>.

51. Детектор Медіа. Фейсбук залишається головною соцмережею, з якої українці отримують інформацію — дослідження ДМ [Електронний ресурс] / Детектор Медіа – Режим доступу до ресурсу: <https://ms.detector.media/trendi/post/28951/2022-02-15-feysbuk-zalyshaietsya-golovnoyu-sotsmerezheyu-z-yakoi-ukrainsi-otrymuyut-informatsiyu-doslidzhennya-dm/>.

52. Facebook та Instagram в Україні. Цифри і факти — 2022 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.prostir.ua/?kb=facebook-ta-instagram-v-ukrajini-tsyfry-i-fakty-2022>.

53. SendPulse [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: Facebook та Instagram в Україні. Цифри і факти — 2022 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.prostir.ua/?kb=facebook-ta-instagram-v-ukrajini-tsyfry-i-fakty-2022>.

54. Тарнавський Ю. А. Організація комп'ютерних мереж / Юрій Адамович Тарнавський.. – 259 с.

55. Правила поведінки і БЖД в комп'ютерному класі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dnvk1.info/pravylopovedinky-bezpeky-zhyttyediyalnosti-bzh-v-komp-yuternomu-klasi/>.

56. Зеркалов Д. В. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці / Д. В. Зеркалов.. – 268 с.

57. Підвищення стійкості роботи об'єктів економіки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

http://ni.biz.ua/3/3_20/3_200597_povishenie-ustoychivosti-raboti-ob-ektov-ekonomiki.html.

ДОДАТКИ

Додаток А**Тези конференції**

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя (Україна)
Національна академія наук України (Україна)
Університет Тузли (Боснія і Герцеговина)
Університет імені Іштвана Сечені (Угорщина)
Університет «Опольська Політехніка» (Республіка Польща)
Вроцлавський економічний університет (Республіка Польща)
Університет прикладних наук у м. Ниса (Республіка Польща)
Університет Дунареа де Йос м. Галац (Румунія)
Світовий університет миру ім. Вішванат Карад (Індія)
Наукове товариство ім. Шевченка



**ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ ДЛЯ
СТАЛОГО МАЙБУТНЬОГО:
ДОСЛІДЖЕННЯ,
ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ТА ІННОВАЦІЇ**

Збірник тез доповідей

II Міжнародної науково-практичної конференції

23-24 листопада 2022 року

УКРАЇНА

ТЕРНОПІЛЬ – 2022

*23-24 листопада 2022 року,
Тернопіль, ТНТУ*

Ольга Галушак, Михайло Галушак ПОЗИТИВНІ ПРОЯВИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ	29
Мар'яна Джерелейко ІНТЕРНЕТ – МАРКЕТИНГ: ТРЕНДИ І НАЙКРАЩІ ІНСТРУМЕНТИ КОМУНІКАЦІЙ	31
Оксана Вівчар, Марія Зяйлик, Руслан Горин ЛОГІСТИЧНА СТРАТЕГІЯ У СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА	33
Олена Ковальчик, Олена Берестецька СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ DIGITAL-МАРКЕТИНГУ	36
Іванна Луциків, Тетяна Кужда СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ ЦИФРОВОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	39
Ірина Мартиняк, Каріна Крижанівська ЦИФРОВІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНИХ СЕРВІСІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПІДТРИМКИ БІЗНЕСУ	42
Катерина Михалович, Оксана Бурліцька ОСОБЛИВІСТЬ ІНФЛЮЕНС-МАРКЕТИНГУ В СУЧАСНОМУ БІЗНЕСІ	45
Галина Мушинська, Леся Дмитроца ЕФЕКТИВНІСТЬ ЧАТ-БОТІВ У СФЕРІ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ	47
Ірина Піняк ЗАСАДИ РЕПУТАЦІЙНОГО МАРКЕТИНГУ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	50
Olena Sorokivska, Adeyemo Azeez Tunde, Komolafe Gerge Paul DIGITAL TECHNOLOGIES IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT	53
Людмила Малюта, Галина Сорокопуд ОНЛАЙН ПРОДАЖІ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ У ГОТЕЛЬНО- РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ	56
Валентина Стадник, Сергій Наскальний ІТ-СЕКТОР ТА ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ: ТОЧКИ ДОТИКУ – ІННОВАЦІЇ	59
Ігор Стойко, Ольга Долубовська	62



УДК 004.58

Галина Мушинська,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Леся Дмитроца к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЧАТ-БОТІВ У СФЕРІ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Halyna Mushynska,

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Lesia Dmytrotsa, PhD, Associate Professor

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

EFFICIENCY OF CHAT-BOTS IN THE OF E-COMMERCE SPHERE

Сучасні технології продовжують змінювати спосіб роботи бізнесу в наші дні. Якщо говорити про електронну комерцію, технологічні рішення є одними з найважливіших показників успішності. Це має особливий вплив, оскільки ринок, на якому вони працюють, є насиченим і висококонкурентним. Технологія чат-боту зазнала значного успіху, що зробило її комерційною операцією в різних галузях, включаючи електронну комерцію. Можливості додання різних функцій, таких як штучний інтелект (ШІ) та розпізнавання природної мови розширюють можливості різноманітних бізнес-процесів для інтернет-магазинів. Крім усього іншого, чат-бот є інструментом цифровізації, за допомогою якого інтернет-магазини мають змогу збільшити продажі, що є одним із найважливіших факторів електронної комерції.

Ключовим фактором, який робить чат-боти важливою частиною цифрової трансформації компаній, є те, що за допомогою таких інструментів, як машинне навчання, вони мають змогу покращити свої відповіді. Вони вдосконалюються з кожним днем завдяки автоматизованому навчанню, використовують інформацію з попередніх розмов, що також дозволяє компаніям створювати дуже точні прогнозні моделі споживчих переваг для своїх клієнтів.

Чат-боти вже захопили бізнес у більшості основних галузей: від банків і ресторанів до будівельних компаній і магазинів електронної комерції. Великі та малі бенди починають використовувати можливості та потенціал ботів.

Дана технологія базується на обробці природної мови, або NLP, тій же технології, яка лежить в основі систем розпізнавання голосу, що використовуються віртуальними помічниками, такими як Google Now, Siri від Apple і Cortana від Microsoft.

Чат-боти з голосовою активацією взаємодіють з користувачами за допомогою попередньо записаних аудіовідповідей замість письмового

23-24 листопада 2022 року,
Тернопіль, ТНТУ

тексту. Лише за 2018 рік кількість власників подібних розумних динаміків у США зросла на 40%, оскільки техніка, яка їх використовує, постійно вдосконалюється (1, Kinsella B., 2019). Базуючись на даній статті згідно з опитуванням Voicebot.ai та Voicify, яке проводилося за перший тиждень січня 2019 року серед 1038 дорослих, наприкінці 2018 року використання розумних колонок у США зросло до 26,2% , опитування проводилось серед людей віком від 18 років, це в свою чергу 66,4 мільйона користувачів. За період з 2019 року по 2022 рік ринок голосових помічників продовжував зростати, хоча й невеликими кроками. Рецесія після 2020 року не відбулася — принаймні поки що. Зміни поведінки, пов'язані з пандемією, фактично призвели до зростання використання серед більшості власників розумних колонок. (2, Kinsella B., 2022).

Хоча голосові чат-боти можна використовувати для бізнесу, існують деякі виключення у їхньому використанні для електронної комерції:

- Вони доволі дорогі у власновленні. Деякі платформи дозволяють безкоштовно створювати текстові чат-боти. Однак створення голосового бота часто вимагає значних витрат коштів.
- Доволі часто такий тип чат-боту існує, як окремих пристрій. У деяких випадках голосові роботи можуть бути встановлені чи інтегровані на комп'ютерах і смартфонах. Однак зазвичай вони вимагають від користувача придбати окремих пристрій, наприклад, розумну колонку.

З часом ці дві перешкоди будуть усунені, оскільки популярність голосових ботів лише зростає, і технологія, яку вони використовують, безсумнівно, продовжить розвиватися.

За даними Small Biz Genius (3, Jovic D., 2022), до 2021 року 85% взаємодій з клієнтами керувалися алгоритмами. До 2024 року очікується, що світовий ринок чат-ботів досягне 1,3 мільярда доларів, а чат-боти на основі штучного інтелекту зростуть на 53% у середньому, згідно Global Market Insights (рис.1). Клієнти в усьому світі надають перевагу роботі з чат-ботами: дана технологія може відповідати на їхні запитання за лічені секунди та направляти покупця у потрібному напрямку.

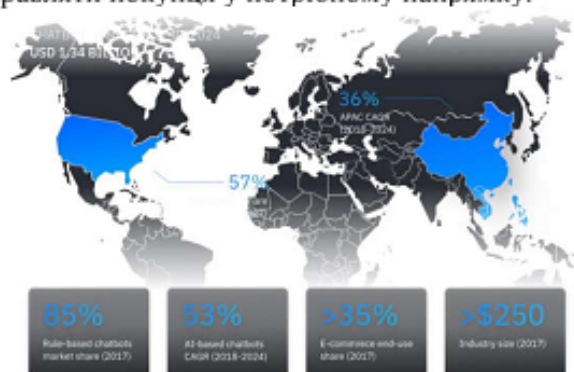


Рисунок 1 – Прогнозування ринку чат-ботів до 2024 року (3, Jovic D., 2022)



Клієнтський досвід є одним із найважливіших факторів збільшення продажів. Якщо споживачі з будь-якої причини незадоволені послугами, які надала електронна комерція, вони не зроблять покупку та не повернуться на цю ж платформу.

Рішення цієї проблеми представлено у формі чат-бота. Простої комп'ютерної програми, яка за допомогою штучного інтелекту може полегшити процеси, що стосуються надання виняткових послуг і підтримки. Чат-боти існують також у програмах для обміну повідомленнями та найчастіше використовують розпізнавання природної мови для ефективного спілкування зі споживачами.

Окрім цього, він може працювати з багатьма споживачами одночасно і надавати підтримку 24/7. Головною їх перевагою є можливість задовольнити потреби клієнтів шляхом аналізу будь-якої актуальної інформації про окремого ліда.

Введення чат-бота в компанію електронної комерції впливає на відносини з споживачами кількома способами:

- заохочують придбання
- пропонують заохочення продажів у вигляді акцій та бонусів
- персоналізуються під кожного користувача
- збільшують коефіцієнт конверсії за допомогою пропозицій щодо покупок, доповненої реальності, довідкових посібників та ін.
- збільшують залучення та утримання клієнтів на платформі

Отже, чат-боти – лише одна з останніх технологічних тенденцій, яка зробить революцію у світі електронної комерції, та не лише допоможе збільшити продажі, але й створить новий рівень досвіду для онлайн-споживачів.

Перелік використаної літератури:

1. Kinsella B. U.S. Smart Speaker Ownership Rises 40% in 2018 to 66.4 Million and Amazon Echo Maintains Market Share Lead Says New Report from Voicebot. URL: <https://voicebot.ai/2019/03/07/u-s-smart-speaker-ownership-rises-40-in-2018-to-66-4-million-and-amazon-echo-maintains-market-share-lead-says-new-report-from-voicebot/>.

2. Kinsella B. The Rise and Stall of the U.S. Smart Speaker Market – New Report. URL: <https://voicebot.ai/2022/03/02/the-rise-and-stall-of-the-u-s-smart-speaker-market-new-report/>

3. Jovic D. The Future is Now - 37 Fascinating Chatbot Statistics. URL: <https://www.smallbizgenius.net/by-the-numbers/chatbot-statistics/#gref>.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

МАТЕРІАЛИ

X НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



7–8 грудня 2022 року

**ТЕРНОПІЛЬ
2022**

О. Кравчук РОЗРОБКА ТЕЛЕГРАМ БОТІВ НА PYTHON	
O. Kravchuk DEVELOPMENT OF TELEGRAM BOTS IN PYTHON	29
Н. Лісовий, А. Ставицька, А. Гізовський АНАЛІТИЧНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ВЕЛИКИХ ЗА ОБСЯГОМ ДАНИХ	
N. Lisovyi, A. Stavyt'ska, A. Hizhovskiy LARGE DATA VOLUMES ANALYTICAL PROCESSING	30
Н. Шаблій, П. Марценюк СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ	
N. Shablii, P. Martseniuk ENVIRONMENTAL STATE MONITORING SYSTEMS	31
Р. Маслій СИСТЕМА БЕЗПЕКИ ДЛЯ ІОТ З ВИКОРИСТАННЯМ SIEM ТЕХНОЛОГІЙ	
R. Maslii SECURITY SYSTEM FOR IOT USING SIEM TECHNOLOGIES	32
А. Блавицький, С. Мацюк, С. Криськова ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ПЛАТЕЖУ	
A. Blavitskiy, S. Matsiuk, S. Kryskova PAYMENT LIFE CYCLE	33
М. Мокрицький, Ю. Скоренький ДОСЛІДЖЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСІВ	
M. Mokrytskiy, Yu. Skorenkiy STUDY OF BRAIN-COMPUTER INTERFACES VULNERABILITY	34
Г. Мушинська, Л. Дмитроца АНАЛІТИКА ОПТИМІЗАЦІЇ ЧАТ-БОТА	
H. Mushynska, L. Dmytrotsa CHAT BOT OPTIMIZATION ANALYTICS	35
К. Николін РОЗВІДКА ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗ БЕЗПЕКИ БІЗНЕСУ	
K. Nykolyn OPEN SOURCE INTELLIGENCE FOR IDENTIFYING BUSINESS SECURITY THREATS	36
Т. Патральський ТРАНСФОРМАЦІЯ ДАНИХ У НАСТРОЮВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ЗВІТИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ПАНЕЛІ LOOKER STUDIO	
T. Patralskiy DATA TRANSFORMATION INTO CUSTOMIZABLE INFORMATION REPORTS AND INFORMATION PANELS LOOKER STUDIO	37
Ю. Петришин СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ, МОДЕЛЬ ISO 27001	
Yu. Petryshyn MANAGEMENT SYSTEMS, ISO 27001 MODEL	38
П. Прийма, А. Зав'ялова, В. Дуда ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ, «ВЕЛИКІ ДАНІ» ТА АНАЛІТИКА. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
P. Pryima, A. Zavalova, V. Duda THE INTERNET OF THINGS, BIG DATA AND ANALYTICS. RESEARCH STATUS AND PROSPECTS	39
П. Прийма, А. Зав'ялова, В. Дуда ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ «ВЕЛИКИХ ДАНИХ»	
P. Pryima, A. Zavalova, V. Duda TOOLS FOR BIG DATA ANALYTICAL PROCESSING	40

УДК 004.584

Г. Мушинська, Л. Дмитроца

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АНАЛІТИКА ОПТИМІЗАЦІЇ ЧАТ-БОТА

H. Mushynska, L. Dmytrotsa

CHAT BOT OPTIMIZATION ANALYTICS

Однією з найбільш очевидних тенденцій для чат-ботів у 2022 році є те, що окрім обслуговування клієнтів і збору даних, чат-боти використовуються в сферах, таких як маркетинг, кадрові та операційна діяльність.

Дослідження мікросервісів чат-боту у додатку Telegram є однією з важливих частин аналітики для покращення оптимізації субдомених моделей. До них належать: мікросервіси авторизації користувачів, логіки чат-бота, розсилок, взаємодії з Telegram Bot API, повідомлень та файлів.

Аналітика чат-бота допомагає зрозуміти його продуктивність. Це включає такий показник, як кількість успішних взаємодій або потенційних клієнтів, створених чат-ботом. Вивчення аналітики чат-бота слід починати із загальної кількості ініційованих сеансів.

Коефіцієнт залучення користувачів – це кількість людей, які приєдналися до розмови (або виконали певну дію, наприклад отримали код знижки чат-бота), поділена на кількість сеансів чат-бота. Будь-яка форма взаємодії з користувачем може вважатися залученням.

$$\text{Коефіцієнт залучення користувачів} = \frac{\text{Кількість взаємодій з чат ботом}}{\text{Кількість запущених сесій}}$$

Передача чат-бота – це відсоток користувачів, яким чат-бот не міг допомогти і був змушений відправити до людей-агентів.

$$\text{Резервна ставка} = \frac{\text{Кількість запитів, що не обробляються ботом}}{\text{Загальна кількість взаємодій з ботом}} * 100$$

$$\text{Швидкість стримування} = \frac{\text{Кількість запитів, що успішно обробляються ботом}}{\text{Загальна кількість взаємодій з ботом}} * 100$$

$$\text{Резервна ставка} + \text{Швидкість стримування} = 100\%$$

Швидкість стримування показує, скільком людям чат-бот зумів допомогти самостійно, не загострюючи ситуацію та не передаючи її людям. Найкращий спосіб відстежувати поведінку користувачів на сайті – інтегрувати чат-бота з Google Analytics, щоб з'ясувати, чи існує кореляція між взаємодією з чат-ботами служби підтримки клієнтів, показниками відмов та іншими показниками.

Найбільше уваги потребує мікросервіси логіки чат-бота, розсилок, файлів та повідомлень. Щоб отримати максимальну віддачу від свого чат-бота, важливо вимірювати його ефективність за допомогою кількісних даних, та оптимізувати його роботу, як тільки виявлено певні недоліки за наведеними показниками.

Література

1. Sehl K. Engagement Rate Calculator + Guide for 2023. 2022. URL: <https://blog.hootsuite.com/calculate-engagement-rate/>.

Додаток Б

Діаграма взаємодії з чат-ботом

