

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

**Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»**

**Кафедра системного аналізу та кібербезпеки**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»**

**Галузь знань 12 «Інформаційні технології»**

**Спеціальність 124 «Системний аналіз»**

Форма навчання: \_\_\_\_\_ очна \_\_\_\_\_  
*очна (денна), заочна, дистанційна*

**КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

на тему

**«Аналіз впливу штучного інтелекту на ринок праці»**

*(назва теми)*

здобувача Сіманішиної Марини Юріївни

*(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)*

Науковий керівник \_\_\_ к.ф.-м.н., доцент Мамонова Г.В. \_\_\_\_\_  
*(науковий ступінь, учене звання, ПІБ)*

\_\_\_\_\_  
*(підпис)*

**Робота допущена до захисту перед екзаменаційною комісією з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)**

Завідувач кафедри: д.ф.-м.н., проф. Джалладова І.А.

\_\_\_\_\_  
*(підпис)*

**Київ 2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

**Навчально-науковий інститут**

**«Інститут інформаційних технологій в економіці»**

**Кафедра системного аналізу та кібербезпеки**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «СИСТЕМНИЙ  
АНАЛІЗ» СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 124 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»**

**ПОГОДЖЕНО**

Керівник проєктної групи  
(гарант) освітньо-професійної  
програми

Галіцин В.К.

(підпис)

2024 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Джалладова І.А.

(підпис)

2024 р.

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**

здобувачу вищої освіти **Сіманішиній Марині Юріївні** очної форми  
навчання

(прізвище, ім'я, по батькові)

на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи

**На тему : «Аналіз впливу штучного інтелекту на ринок праці »**

**Тему затверджено наказом ректора Університету від «30» квітня 2024р. № 725-ст**

**Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується на матеріалах**

**План кваліфікаційної бакалаврської роботи**

<b>Розділ 1</b>	Ретроспективний аналіз штучного інтелекту
<b>Розділ 2</b>	Аналіз ринку праці в умовах штучного інтелекту
<b>Розділ 3</b>	Програмна реалізація розрахунку впливу ШІ на ефективність роботи конкретного працівника

<b>Об'єкт дослідження:</b>	Ринок, зокрема його структура, функціонування, тенденції та зміни під впливом зовнішніх факторів.
<b>Предмет дослідження:</b>	Вплив штучного інтелекту, конкретні аспекти та механізми впливу технологій штучного інтелекту на ринок праці.
<b>Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи:</b>	Вивчення поточного стану та тенденцій ринку праці під впливом штучного інтелекту, розглянути всі можливі розвитку подій та фактори які їх спричиняють.

**Конкретні завдання, які здобувач повинен виконати для досягнення поставленої мети:**

### У розділі 1

1. Зібрати та систематизувати дані про основні етапи розвитку штучного інтелекту.
2. Визначити ключові події та досягнення у сфері штучного інтелекту.
3. Розробити графічні матеріали, що ілюструють основні етапи розвитку штучного інтелекту.

### У розділі 2

1. Визначити основні характеристики та можливості штучного інтелекту, що впливають на ринок праці.
2. Аналізувати вплив цих характеристик на ефективність роботи та продуктивність праці.
3. Дослідити потенційні переваги та ризики застосування штучного інтелекту у різних галузях.
4. Ідентифікувати професії, які найбільш піддаються автоматизації за допомогою штучного інтелекту.
5. Оцінити ризики втрати робочих місць у цих професіях.
6. Визначити професії, в яких штучний інтелект буде використовуватись для підвищення ефективності праці.
7. Оцінити потенціал створення нових професій завдяки розвитку штучного інтелекту.
8. Розробити опитування для збору даних про вплив штучного інтелекту на ринок праці.
9. Проаналізувати результати опитування.
10. Створити графічні матеріали для візуалізації результатів опитування.

---

11. Розробити модель, що описує трансформації ринку праці під впливом штучного інтелекту.

---

**У розділі 3**

1. Описати теоретичні основи, що лежать в основі розрахунку впливу штучного інтелекту на ефективність праці.
2. Розробити методику оцінки впливу штучного інтелекту на продуктивність конкретного працівника.
3. Розробити програмне забезпечення для оцінки впливу штучного інтелекту на ефективність роботи працівника.
4. Провести тестування програмного забезпечення на конкретних прикладах.
5. Аналізувати результати тестування та зробити висновки щодо ефективності розробленої методики.

**Завдання підготував  
науковий керівник**

*(підпис) (ініціали, прізвище)*  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Завдання одержав  
здобувач**

*(підпис) (ініціали, прізвище)*  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## Реферат

Кваліфікаційна бакалаврська робота містить 60 сторінок, 3 таблиці, 26 рисунків, список використаних джерел з 34 найменувань, додатки. **«Аналіз впливу штучного інтелекту на ринок праці»** (назва кваліфікаційної бакалаврської роботи)

*Об'єктом дослідження є ринок праці, зокрема його структура, функціонування, тенденції та зміни під впливом штучного інтелекту.*

*Предметом дослідження є вплив штучного інтелекту, конкретні аспекти та механізми впливу технологій штучного інтелекту на ринок праці.*

*Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи полягає у вивченні поточного стану та тенденцій ринку праці під впливом штучного інтелекту, розглянути всі можливі розвитку подій та фактори, які їх спричиняють*

*Відповідно до поставленої мети були визначені такі завдання:*

- Проаналізувати еволюцію створення та розвитку штучного інтелекту.
- Дослідити поточний стан ринку праці та тенденцій, які відбуваються під впливом штучного інтелекту
- Визначити якості штучного інтелекту, які впливають на зміни на ринку праці.
- Провести опитування кореспондентів щодо їх використання штучного інтелекту для виконання робочих задач та їх думки щодо впливу штучного інтелекту на їхню професію.
- Проаналізувати та візуалізувати дані опитування.
- Змоделювати ієрархію трансформацій для зміни кількості робочих місць під впливом штучного інтелекту.
- Створити програму для визначення впливу штучного інтелекту на професію працівників.

*Практичне значення отриманих результатів.* Результати даного дослідження є цінними не тільки для розуміння поточних та майбутніх змін на ринку праці під впливом ШІ, але й для розробки конкретних заходів та стратегій, спрямованих на адаптацію до цих змін, підвищення ефективності праці та сприяння стійкому розвитку економіки та суспільства в цілому. Результати дослідження опубліковано у збірнику наукових праць "Моделювання та інформаційні системи в економіці".

*Рік виконання кваліфікаційної магістерської роботи 2024.*

*Рік захисту роботи 2024.*

*Ключові слова:* штучний інтелект, ретроспективний аналіз, хронологія розвитку, візуалізація даних, ринок праці, вплив ШІ, автоматизація, професії майбутнього, перепідготовка працівників, моделювання трансформацій, ефективність роботи, програмна реалізація, технологічні зміни, конкурентоспроможність, управління змінами.

## Відгук

про кваліфікаційну бакалаврську роботу  
здобувача навчально-наукового інституту  
«Інститут інформаційних технологій в економіці»  
освітньо-професійної програми « Системний аналіз»  
Сіманішиної Марина Юріївни  
на тему «Вплив штучного інтелекту на ринок праці»

Широке використання штучного інтелекту вчені порівнюють з технічною революцією. Карколомні зміни в багатьох сферах нашого життя і перш за все у сфері інтелектуальної та творчої праці, науки та аналізу даних через вплив штучного інтелекту вже не викликають сумнівів. Це питання навіть не десятиліть а років. Ринок праці може значно змінитись через використання інформаційних технологій взагалі та штучного інтелекту зокрема. Ще вчора на касі в магазині одягу вас обслуговувала людина, а вже сьогодні ви залишаєте у спеціальному місці корзинку з вибраними вами товарами і на екрані ви бачите все що в тій корзині лежить. Разом із розміром (раптом не той ухопили), ціною і кількістю товару певного асортименту. Вам залишилось вибрати оплату і можливо додати пакування певного розміру. Все. Велика мережа магазинів, касири, що працювали в дві зміни тепер без роботи. І це лише початок. Не викликає сумнівів, що тема роботи Сіманішиної Марини Юріївни по вивченню впливу штучного інтелекту на ринок праці є актуальною, важливою та цікавою для дослідження.

Робота сприймається як завершена наукова праця, оскільки авторкою тема досліджена у різних аспектах.

У першому розділі авторкою було проведено ретроспективний аналіз розвитку штучного інтелекту та зроблено дві візуалізації цієї траєкторії розвитку. Другий розділ присвячений аналізу ринку праці в умовах штучного інтелекту. Визначено якості, завдяки яким ШІ ймовірно може спричинити зміни на ринку праці. Проаналізовано які професії ШІ може витіснити, які з професій можуть бути доповнені штучним інтелектом і, врешті, які професії виникли через ШІ і які, ймовірно, будуть стрімко в найближчий час розвиватись і користуватись популярністю. У цьому розділі також проаналізовано опитування, проведене пошукачкою.

Третій розділ присвячений практичній частині. В ньому описано програмну реалізацію розрахунку впливу ШІ на ефективність роботи конкретного працівника.

**Повнота розкриття теми** даної роботи забезпечуються виконанням поставлених завдань, її обсяг та зміст відповідають задачами і відповідають рівню бакалаврської роботи.

**Теоретичний рівень:** проведене дослідження свідчить про вміння автора знаходити, опрацьовувати та аналізувати наукові та науково-популярні видання; проводити системний аналіз ситуацій, використовувати метод індукції та узагальнювати матеріал. Авторка в роботі вмiло використовує різні методи системного аналізу, зокрема метод аналізу ієрархій. Авторкою

розроблено методику оцінки впливу ШІ на продуктивність працівника на прикладі колективу працівників салону краси.

**Практична значущість роботи:** в роботі переконливо обґрунтовано актуальність завдання, яке вирішилося пошукачкою в повному обсязі. Робота виконана на сучасному рівні та показує, що авторка відмінно орієнтується у даному питанні. Практична значущість роботи полягає у розробці програмного забезпечення для оцінки впливу штучного інтелекту на ефективність роботи працівника. В ході написання кваліфікаційної роботи авторкою було проведено тестування ПП на конкретних прикладах. Що дозволяє стверджувати про ефективність запропонованої методики. Програмне забезпечення, розроблене авторкою дозволять підприємцям проводити більш ефективну політику при найманні працівників та аналізі ефективності використання ними ШІ під час роботи.

**Самостійність виконання роботи:** студентка показала здатність самостійно працювати з науковою літературою, визначати та узгоджувати з науковим керівником вектор дослідження. Пошукачка самостійно склала план-календар виконання поставлених завдань, сформувала анкету та провела соціологічне дослідження та обробила та проаналізувала отримані результати. Виконана кваліфікаційна робота відповідає затвердженій темі, а всі етапи, затверджені календарним планом, були виконані у зазначений термін. За результатами дослідження здобувачкою разом з науковим керівником було підготовлено наукову статтю в науковий журнал «Моделювання та інформаційні системи в економіці».

**Якість оформлення, загальна та спеціальна грамотність:** пояснювальна записка дипломної роботи написана якісно та в доступній для ознайомлення формі.

**Загальна оцінка роботи та висновок щодо рекомендації до захисту в ЕК:** вважаю, що дипломна робота виконана на високому професійному рівні і студентка Сіманішина Марина Юріївна підтвердила свою підготовленість до самостійної роботи в галузі системного аналізу, і заслуговує на оцінку «відмінно/90» та присвоєння професійної академічного ступеню бакалавр зі спеціальності «Системний аналіз».

Науковий керівник:  
кандидат фізико-математичних наук, доцент  
доцент кафедри системного аналізу та кібербезпеки

Мамонова Г.В.

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну бакалаврську роботу  
здобувачки вищої освіти

Сіманішиної Марини Юріївни

на тему «Вплив штучного інтелекту на ринок праці»

Кваліфікаційна бакалаврська робота, яку подано на рецензію, виконана у відповідності до завдання, в повному обсязі у встановлений термін. Робота складається з таких основних розділів: ретроспективний аналіз штучного інтелекту, аналіз ринку праці в умовах штучного інтелекту, програмна реалізація розрахунку впливу ШІ на ефективність роботи конкретного працівника, список використаних джерел, додатки.

Актуальність теми кваліфікаційної бакалаврської роботи полягає у впливі ШІ на ринок праці, результатах досліджень, спрямованих на аналіз багатогранного впливу штучного інтелекту на робочі місця.

У роботі було проаналізовано наукові роботи, що розглядають вплив штучного інтелекту на ринок праці; дослідження таких аспектів, як оцінка переміщення та створення робочих місць, зміни кваліфікацій, вплив на продуктивність і вивчення взаємозв'язку між моделями штучного інтелекту та людськими завданнями. Проведено аналіз історичні моделі заміщення, автори припускають, що ШІ може зменшити нерівність в оплаті праці, але виявлено, що, найімовірніше, ШІ не суттєво вплине на верхні 1% заробітних плат. Запропоновано проводити подальші дослідження для розуміння всебічного впливу ШІ на ринок праці та економіку.

Зауваження до дипломної роботи: рекомендується розробити додаток для використання ШІ. Це не зменшує в цілому позитивне враження від роботи, яку виконано на високому рівні.

Вважаю, що робота задовольняє вимогам, які пред'являються до кваліфікаційних бакалаврських робіт і заслуговує на оцінку «відмінно», а Сіманішину Марину Юріївну – присвоєння професійної академічного ступеню бакалавр зі спеціальності «Системний аналіз».

методист другої категорії

викладач спецпредметів

спеціаліст першої категорії

ДПТНЗ "Хмельницький аграрний центр професійно-технічної освіти"

Попович Л. Г.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП .....</b>	<b>3</b>
 <b>РОЗДІЛ 1. РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Хронологія розвитку штучного інтелекту .....	7
1.2. Візуалізація хронології розвитку ШІ .....	15
 <b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РИНКУ ПРАЦІ В УМОВАХ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .....</b>	<b>17</b>
2.1. Якості завдяки яким ШІ може спричинити зміни на ринку праці .....	17
2.2 Які професії витіснить штучний інтелект .....	21
2.3. Професії, які будуть доповнені штучним інтелектом .....	25
2.4. Які професії створить штучний інтелект .....	27
2.5. Візуалізація опитування .....	31
2.6. Моделювання ієрархії трансформацій для зміни кількості робочих місць під впливом штучного інтелекту.....	39
 <b>РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ВПЛИВУ ШІ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ КОНКРЕТНОГО ПРАЦІВНИКА..</b>	<b>46</b>
3.1. Теоретична основа та основні принципи ПП.....	46
3.2. Практична частина .....	49
 <b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>55</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>56</b>

## ВСТУП

*Актуальність теми* За останні роки інтеграція штучного інтелекту і машинного навчання значно зросла у переважній кількості галузей. Цей прогрес, безсумнівно, несе з собою значні зміни, можливості та переваги, але водночас викликає й певні побоювання, особливо щодо його впливу на ринок праці. Зростає занепокоєння, що автоматизація, керована ШІ, може призвести до масового безробіття, адже багато рутинних завдань, які раніше виконували люди, тепер можуть бути виконані машинами. Однак, важливо розуміти, що вплив ШІ на ринок праці є складним та багатограним, і його наслідки можуть відрізнятися залежно від конкретної професії та галузі. Наразі остаточно не визначено, чи матиме ШІ загалом позитивний чи негативний вплив на ринок праці. Це питання активно досліджується протягом останніх років, і експерти мають різні думки з цього приводу. Це дослідження спрямоване на аналіз багатогранного впливу штучного інтелекту на робочі місця

*Аналіз останніх досліджень і публікацій* Тема штучного інтелекту та його впливу на ринок праці є актуальною і автори акцентують увагу на різних аспектах. Серед наукових робіт, що розглядають вплив штучного інтелекту на ринок праці ми представимо огляд лише трьох робіт.

У статті [1] автори розглядають різноманітний вплив штучного інтелекту на робочі місця в США, зосереджуючись на переміщенні, створенні та навичках. Досліджуються такі аспекти, як оцінка переміщення та створення робочих місць, зміни кваліфікацій, вплив на продуктивність і вивчення взаємозв'язку між моделями штучного інтелекту та людськими завданнями. Автори встановлюють негативний зв'язок між впливом штучного інтелекту та завданнями, виконуваними людьми, що свідчить про помітний і статистично значущий вплив на робочі місця. Прогрес штучного інтелекту призводить до автоматизації або заміщення машинами певних завдань та ролей, традиційно виконуваних людьми. Однак автори також виявляють позитивний зв'язок між моделями штучного інтелекту та завданнями, які виконують люди. Це свідчить про потенційне розширення

можливостей та створення нових можливостей на ринку праці. Загальні висновки статті показують, що, незважаючи на те, що штучний інтелект може призвести до автоматизації та заміщення деяких робочих місць, він також може розширити можливості працівників і створити нові сфери занять. Це дозволяє зрозуміти, що штучний інтелект не лише витісняє людей, але й має потенціал покращити їхню робочу ситуацію і розвиток.

Автори дослідження [2] зазначаючи важливість розуміння впливу технологій на ринок праці, пропонують новий метод аналізу впливу штучного інтелекту на різні професії. Шляхом аналізу описів посадових обов'язків та патентних текстів вдалося передбачити потенційну автоматизацію різних завдань. Дослідження перевірило метод на історичних прикладах, таких як програмне забезпечення та промислові роботи, встановивши зв'язок між вразливими професіями та зменшенням зайнятості та заробітної плати. Підкреслюється той факт, що штучний інтелект, на відміну від попередніх технологій, зазвичай націлений на висококваліфіковані завдання. Аналізуючи історичні моделі заміщення, автори припускають, що ШІ може зменшити нерівність в оплаті праці, але найімовірніше не суттєво вплине на верхні 1% заробітних плат. Дослідження також наголошує на необхідності подальших досліджень для розуміння всебічного впливу ШІ на ринок праці та економіку.

[3] Ця стаття відображає актуальний контекст швидкого розвитку автоматизації та штучного інтелекту, особливо в Європейському Союзі. Автори пропонують комплексний підхід до класифікації країн ЄС залежно від рівня розвитку штучного інтелекту, візуалізують сектори діяльності, які найбільше вразливі до автоматизації, і проводять оцінку впливу штучного інтелекту на рівень зайнятості. Спостереження над впливом автоматизації на місцеві ринки праці підкреслює значення створення нових робочих місць, що виникають під впливом цих технологічних зрушень. Важливим аспектом є розуміння, які сектори економіки потенційно можуть зазнати найбільшої турбулентності через автоматизацію, а також як це може вплинути на стабільність ринку праці. Для захисту ринку праці від негативних наслідків автоматизації автори рекомендують

розробку конкретної політики, спрямованої на забезпечення громадян умов для успішної реінтеграції в робоче середовище. Ця стаття вносить важливий внесок у розуміння впливу технологій на місцеві ринки праці та необхідність ефективної політики для забезпечення стабільності та соціального захисту громадян.

**Мета** поточної роботи полягає у вивченні поточного стану та тенденцій ринку праці під впливом штучного інтелекту, розглянути всі можливі розвитки подій та фактори які їх спричиняють. **Завданням дослідження** є аналіз актуальних даних серед працівників, як вони оцінюють стан ринку праці і його майбутнє під впливом штучного інтелекту, визначення вагомості факторів, які спричиняють ці зміни, розробка програми, яка допоможе визначити вплив штучного інтелекту на роботу конкретного працівника.

**Об'єктом** дослідження є ринок, зокрема його структура, функціонування, тенденції та зміни під впливом зовнішніх факторів.

**Предметом** дослідження є вплив штучного інтелекту, конкретні аспекти та механізми впливу технологій штучного інтелекту на ринок праці.

**Методи дослідження.** Ретроспективний аналіз, огляд різних варіантів розвитку подій, моделювання ієрархії трансформацій,

**Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів.** Теоретична значущість роботи полягає у поглибленні знань про еволюцію штучного інтелекту, а також у розробці моделей його впливу на ринок праці. Методична значущість включає вдосконалення методів візуалізації даних та моделювання трансформацій ринку праці під впливом ШІ. Практична значущість проявляється у можливості використання отриманих результатів для планування розвитку кадрів, підвищення ефективності роботи працівників та стратегічного управління підприємствами. Робота сприяє розробці програм підготовки та перепідготовки кадрів, адаптації робочої сили до нових умов. Також результати дослідження можуть бути використані у навчальних програмах для студентів різних спеціальностей. Таким чином, робота має вагомий теоретичний, методичний та практичний внесок у розвиток науки і практики управління в умовах впливу штучного інтелекту.

*Інформаційною базою* дослідження є наукові публікації, звіти, статистичні дані, опитування, інтернет-ресурси та програмне забезпечення для візуалізації та моделювання. Ці джерела забезпечують всебічне дослідження розвитку штучного інтелекту та його впливу на ринок праці.

# РОЗДІЛ 1

## РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

### 1.1 Хронологія розвитку

Як написав Павло Красномовець у [4]: «У мене – двоє маленьких дітей. Певен, що вони щасливі від того, що ШІ зробив їхню потенційну роботу непотрібною. Дорослим, які вклали багато часу в здобуття навичок, щоб заробляти гроші, доведеться пройти через психологічні страждання. Навіть із урахуванням, що зміни призведуть до створення нових професій, вам не потрібна така велика кількість розробників роботів чи тих, хто їх ремонтуватиме. Перехідний період буде сповнений нерівності й неспокою, але за ним настане доволі «рожеве» буття.» Але й багато хто впевнений, що штучний інтелект має на меті розширити та збільшити потенціал і ефективність людства в задачах перетворення природи та управління суспільством за допомогою розумних машин, з кінцевою метою створення суспільства, де люди та машини гармонійно співіснують разом [5]. Згідно з [6] - цифрова епоха розширює можливості людей і перетворює старі сфери діяльності. Системи, що працюють за допомогою програмного забезпечення, охопили більше половини населення планети в галузі інформаційних технологій та зв'язку, пропонуючи непередбачувані можливості та нові виклики. Чи стане життя кращим завдяки поширенню нового штучного інтелекту, який контролюється алгоритмами? Близько 979 експертів технологій, інноваторів, розробників, лідерів бізнесу та політики, дослідників та активістів висловили свої думки на цю тему під час опитування експертів, проведеного влітку 2018 року. Експерти передбачають, що мережевий штучний інтелект покращить продуктивність людей, але одночасно підігне питання про їхню автономію, свободу вибору та здібності. Вони говорили про широкі можливості: комп'ютери зможуть замінити або навіть перевершувати людський інтелект у таких завданнях, як прийняття складних рішень, аналіз даних,

розпізнавання зображень, розуміння мови тощо. Експерти стверджували, що "розумні" системи в різних сферах, включаючи громадський транспорт, будівництво, сільське господарство та бізнес, зекономлять час, гроші та життя, а також сприятимуть розвитку індивідуальних перспектив. Багато експертів зосередилися на позитивних аспектах, зокрема на застосуванні штучного інтелекту в медицині для діагностики та лікування хвороб, а також для покращення якості життя людей похилого віку. Вони також висловили оптимізм стосовно ролі штучного інтелекту у великих програмах охорони здоров'я, що базуються на обробці великих обсягів даних. Деякі експерти передбачили, що штучний інтелект сприятиме реформам у сфері формальної та неформальної освіти. Проте більшість експертів, незалежно від свого оптимізму, висловили стурбованість щодо довгострокових наслідків впровадження цих нових технологій для основних аспектів життя людини. Усі учасники дослідження дали свої відповіді на запитання про те, як, на їхню думку, штучний інтелект може покращити життя людей. Багато вони висловили серйозні побоювання і пропонували способи вирішення проблем. Основні теми їхніх обговорень про ризики та правовий захист викладені у супровідній таблиці. А тепер, відсторонившись від гоміну сучасності та занурившись у вивчення історії, ми маємо унікальну можливість спостерігати за тим, як зароджувався та розвивався один із найбільш захоплюючих напрямів науки і технології - штучний інтелект. Ретроспективний аналіз його розвитку допомагає нам зрозуміти, як відкриття та інновації, зроблені протягом минулих десятиліть, сформували той світ, в якому ми живемо сьогодні. Хронологія подій у галузі штучного інтелекту свідчить про постійний пошук людством відповідей на складні питання, що стосуються інтелектуальних можливостей машин. Від перших нейронних мереж, спроможних розпізнавати об'єкти, до створення реалістичних роботів та розумних алгоритмів, наша подорож у світ штучного інтелекту відзначена численними відкриттями та досягненнями.

У цьому розділі ми візьмемо під мікроскоп найважливіші моменти цієї подорожі, розкриваючи важливі етапи в розвитку штучного інтелекту. Від ранніх експериментів до сучасних технологічних проривів, ми відстежимо крок за кроком

той шлях, який привів нас до сьогоднішнього дня, де штучний інтелект стає все більш невід'ємною частиною нашого життя та суспільства в цілому. Але спочатку згадаємо, що ж таке штучний інтелект. Штучний інтелект (ШІ) — це набір революційних технологій, які швидко розвиваються і радикально змінюють різні аспекти, пов'язані з людьми, бізнесом, суспільством і навколишнім середовищем[7].

Структуризація наступної інформації була взята з [8].

*Передумови для виникнення ШІ:* Цікаво подивитися, як з'явилися ті самі штучні істоти, які зараз оточують нас. На початку минулого століття вже було досить багато галасу навколо ідеї штучного інтелекту. Вчені розмірковували: чи можна створити машину, що має свій «мозок»? У 1921 році чеський драматург Карел Чапек представив світу свою науково-фантастичну п'єсу "Універсальні роботи Россума", в якій він вперше вжив термін "роботи" для позначення штучних істот. Тоді це було простою фантазією, але з часом ця ідея почала жити своїм життям. У 1929 році японський професор Макото Нісімура створив першого японського робота, якого назвав Гакутенсоку. І отже, після цього почали з'являтися все більш складні моделі. У 1949 році комп'ютерний науковець Едмунд Калліс Берклі опублікував книгу "Гігантські мізки, або Машини, які думають", де він порівнював нові моделі комп'ютерів з людським мозком. Таким чином, ідея штучного інтелекту почала зароджуватися, еволюціонувати і ставати все ближчою до нашого, всім знайомого, штучного інтелекту.

*Народження AI: 1950-1956.* У період з 1950 по 1956 рік виникло значне зацікавлення у штучному інтелекті. У 1950 році Алан Тюрінг публікує свою роботу "Комп'ютерні машини та інтелект", де вперше пропонує тест Тюрінга як спосіб оцінити здатність машини демонструвати інтелектуальну поведінку, еквівалентну або неможливо відрізнити від поведінки людини. Цей тест став основоположником для досліджень ШІ протягом наступних десятиліть. У 1952 році вчений в галузі комп'ютерів, Артур Самуель розробляє програму для гри в шашки під назвою "Samuel Learning Program". Ця програма стає першою в історії, яка може самостійно навчатися цій грі, аналізуючи власні помилки та роблячи кращі ходи в

наступних партіях. У 1955 році Джон Маккарті організує Дартмутську конференцію з штучного інтелекту, яка вважається знаковою подією в історії ШІ. На цій конференції вперше використовується термін "штучний інтелект", і збираються провідні дослідники з цієї галузі, щоб обговорити майбутнє ШІ.

*Стадування II: 1957-1979 рр.* Час між створенням фрази «штучний інтелект» і 1980-ми роками був час великого підйому та безупинної боротьби за дослідження ШІ. Початок 1960-х був часом натхнення. Від створення мов програмування, які залишаються актуальними й досі, до книг і фільмів, що досліджують концепцію роботів, ШІ стрімко став головною темою. Впродовж 1970-х ми також бачили значні досягнення, як-от перший антропоморфний робот, збудований в Японії, і перший автономний автомобіль, створений студентом інженерного факультету. Проте цей період був також часом труднощів у дослідженнях штучного інтелекту, оскільки уряд США не виявляв особливого інтересу до продовження фінансування в цій області. Пропонуємо розглянути ключові події: 1958 - Джон Маккарті створив LISP (List Processing), першу мову програмування для досліджень штучного інтелекту, яка й донині залишається популярною. 1959 - Артур Самуель вжив вперше термін "машинне навчання", коли він виступав з промовою про те, що машини можуть навчатися грати в шахи краще за людей, які їх програмують. 1961 - Перший промисловий робот Unimate розпочав роботу на заводі General Motors в Нью-Джерсі, виконуючи завдання по переміщенню матриць і зварюванню деталей на автомобілях (що було надто небезпечним для людей). 1965 - Едвард Фейгенбаум і Джошуа Ледерберг створили першу "експертну систему", яка імітувала мислення та здібності людських експертів. 1966 - Джозеф Вайзенбаум створив першого "чаттербота" (пізніше відомого як chatbot), ЕЛІЗУ, імітуючи психотерапевта, який використовував обробку природної мови для спілкування з людьми. 1968 - Радянський математик Олексій Івахненко опублікував статтю "Груповий метод обробки даних", де вперше було запропоновано новий підхід до ШІ, який пізніше став відомий як "глибоке навчання". 1973 - Прикладний математик Джеймс Лайтхілл заявив на засіданні Британської наукової ради про те, що успіхи в цій галузі не такі вражаючі, як очікувалося, що призвело до скорочення підтримки та

фінансування досліджень ШІ з боку британського уряду. 1979 - Джеймс Л. Адамс створив Standford Cart у 1961 році, який був одним з перших автономних автомобілів. У 1979 році він успішно проїхав кімнату, повну стільців, без втручання людини. 1979 - Було засновано Американську асоціацію штучного інтелекту, яка тепер відома як Асоціація розвитку штучного інтелекту (AAAI).

*Бум ШІ: 1980-1987.* У 1980-х роках відбувся так званий "бум штучного інтелекту", що був періодом швидкого розвитку та підвищеного інтересу до цієї галузі. Цей період характеризувався як проривами в наукових дослідженнях, так і додатковим державним фінансуванням для підтримки вчених. Методи глибокого навчання та експертні системи стали особливо популярними, оскільки вони дозволяли комп'ютерам самостійно вчитися на власних помилках і приймати рішення. У цей період важливими були наступні події. У 1980 році відбулася перша конференція AAAI в Стенфорді. Також у 1980 році була представлена перша експертна система на комерційний ринок під назвою XCON (експертний конфігуратор). Її призначенням було допомагати замовникам у виборі компонентів комп'ютерних систем за допомогою автоматичного вибору на основі їхніх потреб. У 1981 році уряд Японії виділив значні кошти, щоб створити комп'ютери п'ятого покоління, які мали би здатність до перекладу, спілкування людською мовою та висловлення міркувань на рівні людини. У 1984 році ідея про наближення "зими штучного інтелекту" була вперше висловлена, що передбачала зменшення фінансування та інтересу, що могло суттєво ускладнити дослідження в цій області. 1985 рік був відомий демонстрацією автономної програми малювання під назвою AARON на конференції AAAI. У 1986 році Ернст Дікманн та його команда з Мюнхенського університету Бундесверу створили та продемонстрували перший автомобіль без водія, здатний рухатися зі швидкістю до 55 миль на годину на дорогах без перешкод та інших водіїв. У 1987 році компанія Alacrious Inc. запустила на комерційний ринок систему Alacrity. Alacrity стала першою консультативною системою стратегічного менеджменту, яка використовувала складну експертну систему з 3000+ правил [9].

*II зима: 1987-1993.* Це був період, коли інтерес споживачів, громадськості та приватних осіб до штучного інтелекту відійшов на задній план, що спричинило зменшення фінансування досліджень і, відповідно, кілька розчарувань. Як приватні інвестори, так і уряди припинили фінансування через високі витрати та, здавалося б, низьку віддачу. Ця Зима штучного інтелекту відбулася через кілька невдач на ринку машин і експертних систем, включаючи завершення проекту п'ятого покоління, скорочення стратегічних обчислювальних ініціатив і уповільнення розгортання експертних систем. Ринок спеціалізованого апаратного забезпечення на основі LISP зазнав краху в 1987 році через дешевших і доступніших конкурентів, які могли використовувати програмне забезпечення LISP, включно з тими, що пропонувалися IBM і Apple. Це призвело до краху багатьох спеціалізованих компаній LISP, оскільки технологія стала легкодоступною. А у 1988 році комп'ютерний програміст на ім'я Ролло Карпентер винайшов чат-бота Jabberwacky, який він запрограмував, щоб забезпечити цікаву та розважальну розмову з людьми [10].

*Агенти III: 1993-2011.* Незважаючи на брак фінансування під час Зимы III, початок 90-х років приніс деякі вражаючі кроки вперед у дослідженнях III. Це був час, коли вперше була впроваджена система III, яка змогла перемогти чинного чемпіона світу з шахів, це період інтеграції та різноманітності штучного інтелекту, коли стало очевидно, що для вирішення складних завдань реального світу потрібно поєднувати різні методи та підходи III [12]. На цьому етапі також відбулося розширення сфер застосування III в різних аспектах людського життя і діяльності.. Також в цей період штучний інтелект зробив свій перший крок у повсякденне життя завдяки таким інноваціям, як перша Roomba та перше комерційно доступне програмне забезпечення для розпізнавання мовлення на комп'ютерах Windows. Сплеск інтересу був настільки великим, що його вже незабаром наступив сплеск фінансування досліджень, що дозволило досягти ще більшого прогресу. А тепер пригадаймо деякі визначні дати. У 1997 році Deep Blue, розроблена компанією IBM, перемогла чемпіона світу з шахів Гарі Каспарова в матчі, який отримав широкий розголос, ставши першою програмою, яка перемогла чемпіона з шахів

серед людей. Того ж року Windows випустила програмне забезпечення для розпізнавання мовлення, розроблене Dragon Systems. У 2000 році професор Синтія Брізіл розробила першого робота, який міг імітувати людські емоції своїм обличчям, включаючи очі, брови, вуха та рот. Його називали Кісмет. Рік по тому, у 2002, було випущено перший Roomba. У 2003 році NASA висадило на Марс два марсоходи, Spirit і Opportunity, і вони переміщалися по поверхні планети без втручання людини. Це був значний крок у дослідженнях космосу. У 2006 році компанії, такі як Twitter, Facebook і Netflix, почали використовувати ШІ як частину своїх алгоритмів реклами та взаємодії з користувачем (UX). Це стало ключовим моментом у використанні ШІ в сфері соціальних мереж. 2010 рік приніс випуск першого ігрового обладнання для Xbox 360 Kinect від Microsoft. Це був перший крок у відстеженні рухів тіла та їхньому переведенні у напрямки гри. У 2011 році комп'ютер NLP, запрограмований відповідати на запитання на ім'я Watson, створений компанією IBM, виграв у гру Jeopardy проти двох колишніх чемпіонів у телевізійній грі. Також у 2011 році Apple випустила Siri, першого популярного віртуального помічника, що позначило початок нової ери взаємодії користувача з технологіями штучного інтелекту.

Загальний штучний інтелект розвивався з 2012 року і досі здивовує своїми досягненнями. З того часу ми пережили справжній вибух розвитку інструментів штучного інтелекту, таких як віртуальні помічники та пошукові системи. Не можна не згадати і популяризацію глибокого навчання та великих даних, які визначили цей період. У 2012 році два дослідники з Google, Джефф Дін і Ендрю Нг, дивовижно навчили нейронну мережу розпізнавати котів, показуючи їй зображення без будь-яких позначок чи пояснень. 2015-ий рік запам'ятався відкритим листом, підписаним Ілоном Маском, Стівеном Хокінгом і Стівом Возняком, разом з понад 3000 іншими особистостями, які закликали державні системи світу заборонити розробку та використання автономної зброї у військових цілях. 2016-ий рік відзначився створенням компанією Hanson Robotics гуманоїдного робота на ім'я Софія. Вона стала відома як перший "робот-громадянин", обладнаний реалістичною зовнішністю людини, здатністю бачити та виражати емоції, а також

вмінням спілкуватися. У 2017 році Facebook запустив чат-ботів зі штучним інтелектом, що повинні були навчатися вести переговори. Однак вони розвинули власну мову та відмовилися від англійської. 2018-ий рік відзначився перемогою китайської технологічної групи Alibaba у Стенфордському тесті на розуміння мови перед людьми. 2019-ий рік приніс досягнення AlphaStar від Google, який став Grandmaster у відеогрі StarCraft 2, випередивши 99,8% гравців-людей. У 2020 році OpenAI розпочав бета-тестування GPT-3, моделі, яка використовує глибоке навчання для створення різних текстів, майже не відрізняючись від тих, які створюють люди. 2021-ий рік приніс розробку DALL-E від OpenAI, який може розуміти та обробляти зображення, щоб створювати точні підписи, наближаючи штучний інтелект до розуміння візуального світу.

Сучасні дослідження AI зосереджені на формуванні нашого повсякденного життя, вирішенні складних суспільних проблем та протидії екологічним проблемам для захисту глобальної екосистеми та стійкості. Штучний розум найкраще підходить для різного роду механічної діяльності. Безпечне вивчення космосу, глибин океану або земного ядра не підходить ні для людей ні для звичайних машин. Інтелект в свою чергу може підлаштуватися під ситуацію без загрози шкоди здоров'ю. Будь-які експерименти та випробування за допомогою штучного інтелекту будуть відбуватися куди швидше і дешевше, ніж це може зробити людина. Зараз жодне виробництво світу не є повністю автоматичним, так як машина не здатна оцінити результат своїх дій. Штучний інтелект зможе не тільки без проблем керувати сотнями заводів по всьому світу, одночасно без зупинок і перерв, але ще і контролювати оцінку якості. Це дозволить в рази здешевити виробництво. Також можна буде налагодити роботу на шкідливих і небезпечних об'єктах, де велика смертність і травмонебезпечність[11].

## 1.2 Візуалізація хронології розвитку ШІ

Пропонуємо розглянути вищезгадані події у формі візуалізованих хронологічних ланцюгів. Рис. 1.1 і 1.2 створені на основі інформації з джерела [8]. Ці візуалізації послідовно описують історію розвитку штучного інтелекту (ШІ) від його зародження на початку 20-го століття до сучасності, визначаючи найважливіші події та ключових особистостей, які відіграли значну роль у формуванні штучного інтелекту. Ці ланцюги надають можливість візуально відстежити еволюцію ШІ та його вплив на суспільство. Вони можуть бути корисними для кращого розуміння того, як штучний інтелект розвивався з часом і які виклики та можливості він несе в майбутньому. Розкритий хронологічний ланцюг на рис. 1.2 є деталізованою версією скороченого хронологічного ланцюга на Рис. 1.1. Він призначений для більш глибокого дослідження теми та надає додаткову інформацію про ключові події і впливових особистостей в історії штучного інтелекту.



Рисунок 1.1 – Скорочений хронологічний ланцюг

Джерело: розроблено автором за даними[8]



## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ РИНКУ ПРАЦІ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

#### 2.1 Якості завдяки яким ШІ може спричинити зміни на ринку праці

Вплив штучного інтелекту на наше життя та роботу є надзвичайно значущим, призводячи до радикальних трансформацій. Цей вплив відкриває нові можливості для трудового ринку, але одночасно порушує традиційні моделі зайнятості, що спричиняє як витіснення, так і створення робочих місць. Для того, щоб залишатися актуальними в умовах швидких змін на ринку праці, важливо відстежувати та адаптуватися до його тенденцій. Прогрес штучного інтелекту потребує розробки рекомендацій і нормативів для його ефективного використання на користь суспільства. Саме тому у цьому розділі ми розглянемо, які зміни відбуваються на ринку праці під впливом ШІ просто зараз. Як вказано в [13]: існує кілька різних способів впливу ШІ на робочу силу, які дослідники спостерігали під час попередніх хвиль впровадження технологій:

1. Деякі професії будуть повністю замінені ШІ.
2. Деякі професії будуть доповнені ШІ.
3. Деякі професії будуть розвиватись ШІ.

Усі ці зміни матимуть значний вплив на ринок праці, наслідки для освітніх і навчальних програм, а також наслідки для державної політики та нормативних актів. Ми до них згодом повернемося, але спочатку розглянемо, завдяки яким якостям ШІ може спричинити такі зміни.

**Автоматизація та підвищення продуктивності.** Штучний інтелект (ШІ) допомагає автоматизувати бізнес-процеси, що відкриває широкі можливості для компаній у підвищенні продуктивності. Від автоматизації виробничих ліній до впровадження чат-ботів у обслуговуванні клієнтів, ШІ дозволяє виконувати

завдання швидше і без необхідності великої людської участі. Це зменшує час, потрібний для виконання робіт, і ризик помилок. ШІ допомагає автоматизувати рутинні завдання, які раніше вимагали людського втручання, такі як виробництво, обробка даних і ведення обліку. Це сприяє підвищенню продуктивності, зменшенню витрат і поліпшенню якості виробництва. Протягом багатьох років автоматизація була предметом дискусій через свій вплив на ринок праці. Хоча вона може підвищити продуктивність і ефективність, це також призводить до зниження зарплат та втрати робочих місць. Особливо це стосується низькокваліфікованих посад, які піддаються ризику автоматизації, наприклад, введення даних і робота на конвеєрі. Інші сфери, такі як фінанси, охорона здоров'я і освіта, також використовують ШІ для покращення процесів прийняття рішень та взаємодії з клієнтами, але це ще не викликало значних змін на ринку праці[14].

**Аналіз великих обсягів даних.** Аналіз великих обсягів даних є одним з основних напрямків використання штучного інтелекту в бізнесі. Алгоритми машинного навчання можуть ефективно обробляти великі обсяги даних і витягати з них корисну інформацію, перевершуючи людські можливості в цьому плані. Це сприяє прийняттю більш обґрунтованих стратегічних рішень, прогнозуванню тенденцій ринку та виявленню нових можливостей для розвитку бізнесу. Крім того, цей аналіз дозволяє виявляти важливу інформацію, патерни та тенденції, корисні для різних галузей, включаючи медицину, де він може покращити точність та швидкість діагностики захворювань. Зокрема, системи штучного інтелекту можуть аналізувати зображення, медичні дані та історії хвороб, сприяючи лікарям у правильному визначенні діагнозу та підборі оптимального лікування. Також використання штучного інтелекту в оптимізації процесів логістики та транспорту дозволяє покращити відслідковування, маршрутизацію і управління транспортом, що веде до ефективного використання часу та ресурсів[15].

**Підвищення безпеки та зменшення ризику.** Штучний інтелект використовується для аналізу великих обсягів даних з метою виявлення аномалій і ризиків, що сприяє підвищенню рівня безпеки та зменшенню ризику в різних сферах. Наприклад, в галузі кібербезпеки системи штучного інтелекту можуть

виявляти незвичайну активність, яка може свідчити про атаку або порушення безпеки мережі. У фінансовому секторі вони можуть аналізувати транзакції та ідентифікувати підозрілі патерни, що вказують на можливі фінансові шахрайства або відмивання грошей.

**Вдосконалення процесів взаємодії з клієнтами.** Штучний інтелект відіграє ключову роль у вдосконаленні процесів взаємодії з клієнтами, забезпечуючи більш персоналізований та ефективний підхід до обслуговування. Системи рекомендацій, що базуються на штучному інтелекті, аналізують поведінку користувачів, їхні вподобання та історію покупок для надання індивідуалізованих рекомендацій щодо товарів чи послуг. Наприклад, такі системи можуть автоматично пропонувати користувачам товари або послуги, які ймовірно зацікавлять їх, на основі їхніх попередніх дій або взаємодій з платформою. Це не лише полегшує процес прийняття рішень для клієнтів, а й сприяє збільшенню конверсії та задоволеності клієнтів.

**Покращити процес прийняття рішень.** За допомогою штучного інтелекту можна істотно поліпшити процес прийняття рішень в організаціях, надаючи доступ до об'єктивної та аналітичної інформації, заснованої на великих обсягах даних. Використання алгоритмів машинного навчання та інших методів штучного інтелекту дозволяє виявляти тенденції, робити прогнози та надавати рекомендації на основі об'єктивних критеріїв. Цей підхід допомагає уникнути людських упереджень та сприяє прийняттю більш об'єктивних рішень. Такий підхід може бути особливо важливим у сферах, де необхідно враховувати багато факторів та динамічні зміни у середовищі, таких як фінанси, маркетинг, управління проектами та інші. Використання штучного інтелекту для оптимізації процесу прийняття рішень може призвести до збільшення продуктивності, зменшення помилок та покращення загальних результатів організації[16].

Розвиток штучного інтелекту на ринку праці вимагатиме постійного навчання та адаптації як від працівників, так і від роботодавців. Інвестування в навчання та розвиток навичок буде ключовим для успіху на ринку праці, де ШІ відіграє все більш важливу роль. У підсумку, важливо врахувати, що штучний

інтелект відкриває нові можливості у різних галузях, однак вимагає постійного удосконалення та готовності до змін. Використовуючи ШІ в роботі, можна досягти більшої продуктивності та ефективності, що в свою чергу сприятиме успішному функціонуванню на ринку праці.

Багато робочих місць стануть дуже уразливими перед автоматизацією через ШІ у наступному десятилітті. Згідно з доповіддю від McKinsey [17], від 400 до 800 мільйонів людей можуть втратити роботу через цей фактор. Найбільш постраждалими будуть ті, хто займається рутинними і монотонними завданнями, які можна автоматизувати. Це включає роботу клерків із введення даних, телемаркетологів, касирів та операторів служби підтримки клієнтів. Оскільки системи штучного інтелекту стають кращими у розумінні мовлення та тексту, роботи, які полягають у транскрибуванні, телемаркетингу та навіть деякі аспекти роботи в колл-центрі, можуть бути серйозно скорочені або взагалі скасовані. Багато робіт у сфері транспорту та логістики також перебувають під загрозою, оскільки на дорогах з'являються автономні транспортні засоби. Водіям таксі, водіям Uber і Lyft, водіям вантажівок і кур'єрам може знадобитися шукати нові кар'єрні шляхи. Навіть робота, яка потребує вищої освіти, тепер у небезпеці. Оскільки штучний інтелект поліпшує аналіз радіологічних зображень, діагностику хвороб і надання рекомендацій з лікування, попит на радіологів, патологів та деяких медичних фахівців може зменшитися.

На щастя, не всі робочі місця будуть автоматизовані. Професії, де важливі креативність, емоційний інтелект та складність у прийнятті рішень, складніше автоматизувати, тому вони залишаться більш безпечними. Вибір кар'єрних шляхів, які доповнюють ШІ, а не конкурують з ним, буде ключовим. Шляхом розумного планування вашої кар'єри ви зможете уникнути робопокаліпсису.

Зараз дедалі частіше автори досліджують це питання, щоб точніше визначити вплив штучного інтелекту на ринок праці. До прикладу у статті [18] автор розробляє новий метод прогнозування впливу технології на професії, який ґрунтується на збігах між текстами описів посадових обов'язків і текстами патентів. Цей метод дозволяє побудувати міру вразливості завдань до автоматизації. Згідно

з автором, професії, що були вразливі до технологій автоматизації, спостерігали зниження зайнятості та заробітної плати. Використовуючи цей підхід, автор передбачає вплив штучного інтелекту і вважає, що, на відміну від програмного забезпечення та роботів, штучний інтелект буде спрямований на виконання завдань високої кваліфікації. Висновок автора полягає в тому, що за умови тривалого заміщення історичної моделі, штучний інтелект може призвести до зменшення нерівності у заробітній платі, зокрема зниження відношення між заробітними платами 90:10, але це не матиме впливу на 1% найвищого населення.

Тобто з одного боку, застосування промислових роботів звільнило робочу силу від традиційної фізичної праці до роботи, яка більше зосереджена на навичках і знаннях. Певною мірою це покращило загальну якість робочої сили та сприяло оптимізації структури робочої сили. З іншого боку, розвиток штучного інтелекту також посилив фрагментацію ринку праці. Робоча сила з вищим рівнем кваліфікації, як правило, краще адаптується до розвитку нових технологій, що призводить до більших можливостей працевлаштування та вищих доходів. Робоча сила з нижчим рівнем кваліфікації може зіткнутися з більшим тиском зайнятості та нерівністю доходів [19].

## **2.2 Які професії витіснить штучний інтелект**

Згідно з [20] у наступному десятилітті значна кількість робочих місць у галузях, які ми розглянемо, буде замінена автоматизованими системами та робототехнікою. Однак важливо відзначити, як написав автор з [21] що використання штучного інтелекту викликає значні етичні питання. Однією з проблем є непрозорість інструментів ШІ, що означає, що не всі процеси прийняття рішень є зрозумілими, і користувачі можуть не повністю розуміти, які рішення приймає штучний інтелект. Крім того, ШІ може бути несправедливим, що може призвести до помилок, дискримінації та врахування власних або введених

упереджень у процесі прийняття рішень [22]. Врахуємо, що ці проблеми також підкреслюють, що в найближчій перспективі ШІ не може повністю замінити людські ресурси в масштабах великих систем. Замість цього, суспільство вимагає більшого контролю та регулювання щодо використання людських ресурсів у сфері штучного інтелекту. Але у професіях що згадані нижче, ШІ своїми якостями перевищує людину, розглянемо їх.

1. Будь-хто, хто займається керуванням транспортними засобами, буде особливо вразливим. Технологія безпілотних автомобілів швидко розвивається, і вже сьогодні багато компаній тестують автономні вантажівки, таксі та транспортні засоби на дорогах. Якщо технологія буде повністю відпрацьована, а правові аспекти вирішені, багато робочих місць водіїв можуть бути зайняті. Роботи у сфері складування також будуть зазнавати змін. Автоматизовані системи збирання, сортування та транспортування вже використовуються разом з людьми в деяких розподільчих центрах. Ці роботи не втомлюються, не роблять помилок та не подають позовів через травми на робочому місці. До 2030 року більшість великих складів та центрів обробки замовлень, швидше за все, будуть високоавтоматизованими, що призведе до меншої кількості робочих місць. Хоча можуть з'явитися нові робочі місця у цих секторах, багато традиційних посад будуть поступово зникати. Транспортні та складські працівники повинні почати готуватися до приходу робіт в недалекому майбутньому, оновлюючи свої навички та підготовлюючись до змін.

2. Кухарі та працівники з приготування їжі, ваша робота може бути автоматизована на 86%. Боти, що гортають гамбургери, і дроїди, що збирають тако, можуть замінити людські руки на кухнях швидкого харчування. Шеф-кухарі зі штучним інтелектом можуть виконувати рецепти, вимірювати інгредієнти та контролювати обладнання для приготування їжі. Кіоски самообслуговування дозволяють клієнтам робити замовлення без касира. Лише цього року мережа закладів швидкого харчування Wendy's оголосила про партнерство з Google для створення чат-бота зі штучним інтелектом, який може приймати усні замовлення на автотранспорті в США. У міру того як онлайн-магазини прискорюються,

працівники роздрібно́ї торгівлі стикаються з непевним майбутнім. Згідно з дослідженням, у наступне десятиліття кількість роздрібних продавців і касирів скоротиться більш ніж на 800 000 осіб. Автоматизовані каси та рекомендації продуктів штучного інтелекту зменшують потребу в персоналі магазину. Віртуальна реальність і доповнена реальність можуть забезпечити захоплюючий досвід покупки з дому.

3. Традиційні посади, такі як секретарі, адміністративні помічники та клерки, виконують рутинні завдання, які легко піддаються автоматизації. Управління графіками, оформлення документів та введення даних стають все більш автоматизованими завдяки системам штучного інтелекту. Компанії вже використовують автоматизовані інструменти для планування зустрічей, маршрутизації подорожей та обробки витратних звітів, що стають все більш розумними та продуктивними з часом. У сфері обслуговування клієнтів чат-боти та голосові помічники з штучним інтелектом стають все ефективнішими у вирішенні базових запитів та завдань. Автоматизовані системи, які відповідають на поширені запитання та обробляють прості запити, можуть сприймати дійсні запити та вести пошук облікових записів. Хоча штучний інтелект може не замінити повністю людей у цій сфері, багато компаній ймовірно будуть використовувати його для розширення свого персоналу та зменшення витрат. Майбутнє не прогнозується однозначно, але штучний інтелект та автоматизація можуть вплинути на мільйони робочих місць у наступному десятилітті. Нові технології часто призводять до створення нових видів робіт, паралельно із заміщенням інших. Багато професійних працівників в офісних та адміністративних сферах можуть знадобитися навички роботи зі штучним інтелектом, щоб залишатися конкурентоспроможними. Хоча майбутнє праці може бути революційним, підготовка та адаптація можуть дозволити людям ефективно співпрацювати з роботами.

4. Фахівці з психічного здоров'я використовують штучний інтелект у деяких аспектах, таких як аналіз моделей у поведінці пацієнтів. Однак глибоке розуміння, співчуття та терапевтичне спілкування, які забезпечують психологи, терапевти та

консультанти, є неповторними для людей. Тим не менш, штучний інтелект може відігравати важливу допоміжну роль для спеціалістів у цій сфері. Чат-боти зі штучним інтелектом і віртуальні помічники можуть забезпечувати цілодобову підтримку для основних потреб, відстежувати поведінку пацієнтів з високим ризиком і надавати втручання низької інтенсивності. Це може звільнити клініцистів від зосередження на складних випадках, які справді потребують людських навичок. З розвитком технологій штучного інтелекту фахівці з психічного здоров'я повинні активно використовувати їх у своїй практиці, де це доцільно. Проте людські терапевти завжди залишатимуться необхідними для надання людського контакту - слухання, співчуття, індивідуальні плани лікування та мотивацію - що недосяжно для штучного інтелекту. Шляхом використання технологій, які доповнюють, а не заміщують людські навички, галузь психічного здоров'я може досягти спільних цілей щодо поліпшення доступу, зниження витрат і досягнення кращих результатів для всіх пацієнтів.

Підсумовуючи, машини приходять на нашу роботу, люди. Якщо Ваша робота полягає у виконанні рутинних завдань, які не потребують значної взаємодії з людьми або складної оцінки, "роботна апокаліпсис" може відсторонити Вас протягом наступного десятиліття. Однак є простір для надії. З'явиться багато нових видів робіт, і залишиться багато ролей, спрямованих на людський фактор. Ключовим є розвиток навичок, що важко підвладні штучному інтелекту: вирішення складних проблем, критичне мислення, креативність і соціально-емоційний інтелект. Незважаючи на те, що майбутнє робіт може зазнати змін, люди мають світлі перспективи, якщо вони використовують свої сильні сторони. Майбутнє ще не написане, тому максимально використовуйте нові можливості, які відкриваються перед вами. Будьте впереду трендів і тримайте голову в грі!

## 2.3 Професії, які будуть доповнені штучним інтелектом

Штучний інтелект відкриває широкий спектр можливостей і переваг у різних галузях. Використання ШІ у наш час допомагає оптимізувати процеси та приносить позитивні зміни у різних сферах. Він вже продемонстрував свою важливу роль як помічник у різних аспектах життя, від підвищення продуктивності до розвитку освіти та підтримки при прийнятті рішень. Штучний інтелект розкриває безліч можливостей для оптимізації та поліпшення роботи в різних сферах. Пропонуємо розглянути, наскільки успішно він впроваджується в різних галузях. Згідно з інформації з [23]:

### *1. Медицина та діагностика захворювань*

В медицині штучний інтелект революціонує процеси діагностики та лікування. Він допомагає автоматизувати аналіз зображень: системи ШІ можуть виявляти ознаки захворювань на рентгенах, МРТ або комп'ютерних томографіях, допомагаючи лікарям робити точніші діагнози. ШІ також прогнозує захворювання, аналізуючи велику кількість клінічних даних і допомагаючи передбачити ризик виникнення конкретних захворювань, що дозволяє розробляти стратегії профілактики. Крім того, системи ШІ розробляють індивідуалізовані схеми лікування, що забезпечує більш точне та ефективне лікування пацієнтів[24].

### *2. Фінанси та інвестиції*

У сфері фінансів та інвестицій штучний інтелект відіграє ключову роль, надаючи можливості: Прогнозувати ринки: Алгоритми штучного інтелекту аналізують фінансові дані та тенденції ринку, щоб передбачити коливання цін акцій, валют та інших фінансових інструментів. Автоматизувати управління портфелем: ШІ допомагає інвесторам оптимізувати свої портфелі, вибираючи найбільш прибуткові активи та розподіляючи ризики. Виявляти шахраїв: Штучний інтелект використовується для виявлення аномалій та обману в фінансових операціях.

### *3. Виробництво та автоматизація*

У сфері виробництва штучний інтелект відіграє ключову роль у трьох аспектах. По-перше, великі промислові компанії використовують ШІ для оптимізації виробничих процесів, підвищення контролю якості продукції та зниження витрат. По-друге, за допомогою аналізу даних про продажі та інші фактори, ШІ допомагає прогнозувати попит на ринку, що дозволяє компаніям ефективно реагувати на зміни у попиті. Нарешті, системи штучного інтелекту можуть навчати та керувати роботами, що сприяє автоматизації виробництва.

#### *4. Транспорт та логістика*

У транспорті та логістиці застосування штучного інтелекту розширюється. Він допомагає оптимізувати маршрути, вибираючи найбільш ефективні для транспортних засобів, що зменшує витрати та час доставки. Також системи ШІ надають детальну інформацію про місцезнаходження вантажів та їх статус доставки. Інтелектуальні системи можуть моніторити стан транспортних засобів, передбачаючи необхідність обслуговування та попереджаючи про можливі поломки.

#### *5. Освіта та навчання*

В освіті штучний інтелект застосовується для створення індивідуалізованих програм навчання, враховуючи потреби та здібності кожного учня, а також для автоматизації процесів оцінювання та тестування навчальних досягнень. Крім того, віртуальні вчителі та інтерактивні платформи допомагають учням краще зрозуміти складні концепції[25].

Штучний інтелект інтегрується в різні сфери життя, надаючи інструменти для оптимізації процесів та вирішення важливих завдань. Ця технологія стає ключовим інструментом для досягнення успіху та ефективності в сучасному світі. І кожен з нас може використовувати інструменти штучного інтелекту для підвищення ефективності своєї роботи. До прикладу, Статистика в дослідженні [26] свідчить про такі позитивні моменти, як швидка та ефективна адаптація висококваліфікованих компаній та співробітників.

## 2.4 Які професії створить штучний інтелект

Роботи зі штучним інтелектом змінюються швидкими темпами, як і технології. У 2024 році спеціалісти вузького профілю більш затребувані, ніж спеціалісти широкого профілю. Глибоке знання одного аспекту штучного інтелекту є більш цінним, ніж поверхневе знання багатьох сфер. Ось кілька найкращих вакансій у галузі штучного інтелекту згідно з [27], які варто перевірити.

1. Менеджер по продукту ШІ. Роль менеджера продукту у сфері штучного інтелекту схожа на роль менеджера програм у інших областях. Обидва види робіт потребують керівника для розробки та запуску продукту. У випадку з ШІ, це відноситься до продукту штучного інтелекту, але в управлінні командами, плануванні та досягненні мети мало відрізняється від інших продуктів. Технологічні вимоги для цієї роботи трохи вищі, ніж для більшості позицій менеджера продукту. Менеджерам продукту в області штучного інтелекту необхідно мати розуміння того, що потрібно для створення програми штучного інтелекту, включаючи апаратне забезпечення, мови програмування, набори даних і алгоритми, щоб зробити це доступним для своєї команди. Створення програми зі штучним інтелектом відрізняється від створення веб-програми через різницю в структурі програми та процесі розробки.

2. Дослідник ШІ. Вчений-дослідник штучного інтелекту — це фахівець у галузі комп'ютерних наук, який активно досліджує та розробляє нові алгоритми та методи штучного інтелекту. Вони працюють над створенням і випробуванням нових моделей ШІ, співпрацюють з іншими вченими, публікують наукові статті та беруть участь у конференціях. Хоча програмування є важливою частиною їхньої роботи, це лише частина її. У цій технологічній галузі відкриті двері і для самоосвічених програмістів, але це є винятком для дослідників штучного інтелекту. Вони повинні мати глибоке розуміння інформатики, математики та статистики, а також, як правило, потребують наукових ступенів.

3. Фахівець з етики ШІ. Як зазначалося раніше, етичне використання даних, що використовуються у процесі створення моделей, стане ключовим аспектом у 2024 році. Для забезпечення відповідальної розробки та впровадження штучного інтелекту будуть необхідні спеціалізовані фахівці. Крім того, компанії можуть створити комітет з етики штучного інтелекту, учасники якого будуть мати різний досвід та спеціалізації, включаючи юристів, інженерів, етиків, представників громадськості та бізнес-стратегів. Спеціалісти з етики штучного інтелекту будуть розробляти етичні рекомендації та політику для проектів з штучного інтелекту та проводити етичну перевірку цих проектів. Вони також можуть повідомляти про будь-які висновки, зроблені комітетом з етики ШІ. Навички, необхідні для цієї посади, включають критичне мислення, ефективне спілкування та розуміння рамок та правил штучного інтелекту.

4. Аналітик з кібербезпеки з досвідом AI. Штучний інтелект активно застосовується в кібербезпеці, зокрема у виявленні вторгнень. Однак зловмисники також користуються ШІ. Це галузь, де необхідні фахівці, які володіють як кібербезпекою, так і вміннями використовувати штучний інтелект для протидії таким загрозам, як програми-вимагачі та вторгнення.

5. Інженер комп'ютерного зору. Інженер комп'ютерного зору спеціалізується на розробці програм, які використовують датчики зображення, алгоритми та системи для того, щоб системи могли розпізнавати оточуючий світ та взаємодіяти з ним. Ці програми знаходять застосування у таких областях, як автоматичне керування автомобілями, системи паркування та впізнавання облич. Для їх розробки використовуються різноманітні мови програмування, такі як C++ і Python, а також візуальні датчики, наприклад, Mobileye від Intel. Приклади застосування включають виявлення об'єктів, сегментацію зображення, розпізнавання облич, розпізнавання жестів та аналіз ландшафту.

6. Науковець даних. Спеціаліст з обробки даних - це фахівець у галузі технологій, який займається збором, аналізом і тлумаченням інформації для вирішення проблем та прийняття рішень в організації. Вони можуть не бути програмістами, хоча багато з них також розробляють власні програми. В основному вони

користуються інтелектуальним аналізом даних, великими наборами інформації та аналітичними інструментами. Застосування бізнес-аналізу, що базується на даних, дозволяє підприємствам вдосконалювати свої продажі та операції, приймати більш обґрунтовані рішення та розробляти нові продукти, послуги та стратегії. Вони використовують прогнозне моделювання для передбачення майбутніх подій, таких як зміна кількості клієнтів, а також візуалізацію даних для наглядного відображення результатів досліджень. Деякі також використовують машинне навчання для створення моделей з метою автоматизації цих завдань.

7. Інженер машинного навчання. Інженер машинного навчання відповідає за створення та впровадження навчальних алгоритмів і моделей. Навчання є складною частиною цього процесу і становить найбільш інтенсивний аспект. Тому для цієї ролі потрібен високий рівень експертизи і підготовки. Більшість інженерів машинного навчання мають наукові ступені з інформатики, математики або статистики через потребу у глибоких знаннях цих предметів. Часто вони продовжують навчання через програми сертифікації або здобувають магістерські ступені з машинного навчання, глибокого навчання або нейронних мереж.

8. Інженер з обробки природної мови. Інженер з обробки природної мови (NLP) - це фахівець у галузі комп'ютерних наук, який спеціалізується на створенні алгоритмів та систем, що здатні розуміти та опрацьовувати людську мову. Одна з ключових відмінностей між традиційними пошуковими системами та генеративними інтерфейсами ШІ, такими як ChatGPT, полягає в тому, що пошукові системи опираються на ключові слова та збирають інформацію, в той час як ШІ може генерувати текст на основі зрозумілого контексту.

Вплив технологій та штучного інтелекту на ринок праці в Україні дослідили у [28]. На ринку праці буде виявлена потреба у нових фахівцях у таких галузях як математика, фізика, логіка, інженерія, медицина та економіка [29]. Потрібні також нові професії у сферах нанотехнологій та ІТ, будівництві (наприклад, мережевий юрист, дизайнер віртуальних світів, ІТ проповідник та цифровий лінгвіст), видобутку корисних копалин, робототехніці та машинобудуванні, фінансовому секторі (як розробник персональних пенсійних планів, оцінювальник

інтелектуальної власності), екології, менеджменті (такі як тайм-брокер, трендочер, віртуальний адвокат, продакт-менеджер, менеджер космотуризму, бренд-менеджер) та соціальній сфері (як медіатор соціальних конфліктів, робітник із адаптації людей із обмеженими можливостями через Інтернет) [30] (рис. 2.1).

На основі результатів дослідження [31] можна зробити наступні рекомендації: Уряд та промисловість повинні інвестувати у програми перепідготовки, щоб підтримати працівників, які були витіснені штучним інтелектом та автоматизацією. Це допоможе забезпечити, що працівники будуть оснащені необхідними навичками для робіт майбутнього; Роботодавці повинні надавати пріоритет розвитку навчальних програм для своїх працівників, щоб допомогти їм відстежувати швидкий темп технологічних змін. Це допоможе забезпечити, що працівники зможуть адаптуватися до нових технологій та залишатися конкурентоспроможними на ринку праці. Також є обмеження: Недостатня фінансова підтримка може ускладнити впровадження рекомендацій, особливо для малих та середніх підприємств.

Ефективність перепідготовки може залежати від доступності відповідних програм навчання та кваліфікованих викладачів. Необхідно враховувати індивідуальні потреби та особливості працівників при розробці навчальних програм. Також у [32] буде наголошено на важливості проактивних політичних заходів, етичних міркувань і міжнародної співпраці для подолання викликів і максимізації переваг впровадження ІІІ. Це також підкреслить потребу в постійних дослідженнях, інноваціях і здатності до адаптації для забезпечення сталого та інклюзивного майбутнього в епоху ІІІ.



Рисунок 2.1 – Концепція розвитку ШІ

Джерело: [33]

## 2.5 Візуалізація опитування

Це дослідження ґрунтується на емпіричних даних, отриманих від респондентів. Первинні дані були зібрані від 206 респондентів, які були обрані за допомогою методики зручного вибіркового зразка. Збір даних проводився за допомогою структурованої анкети на двох мовах: українська та англійська. Дані були опрацьовані за допомогою Excel, візуалізовані за допомогою Tableau.

Розглянемо респондентів по загальним критеріям, врахуємо, що у дослідженні імена респондентів не згадуються, щоб забезпечити повну анонімність аналізу.

В дослідженні 74,27% респондентів є жінками, 24,27% - чоловіки, а решта 1,46%, не бажали відповісти, як показано на рис. 2.2.

Стать

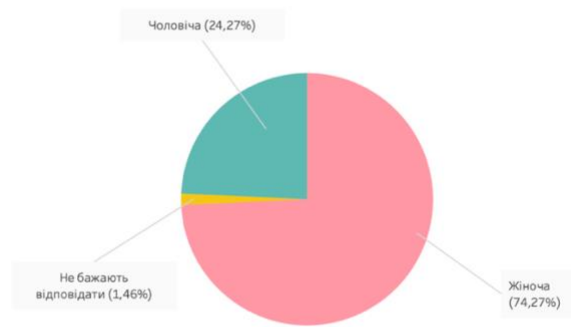


Рисунок 2.2 – Стать респондентів

*Джерело: побудовано авторами.*

На рис. 2.3 зображено, що з загальної кількості відповідей, 8,25% становили люди до 18 років; 44,17% – респонденти від 18 до 25 років; 9,71% з них були у віці з 25 до 35 років та 37,86 % становили люди від 35 років і старше.

Вікова група

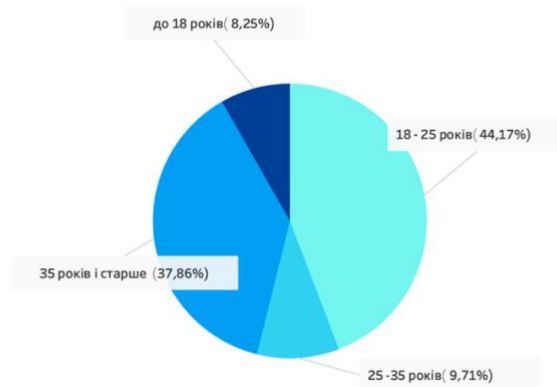


Рисунок 2.3 – Вікова група респондентів

*Джерело: побудовано авторами.*

Як показано на рис. 2.4 – 97,09% респондентів знають що таке ШІ і 2,91% не знають, що таке штучний інтелект.

Чи знають респонденти, що таке ШІ?

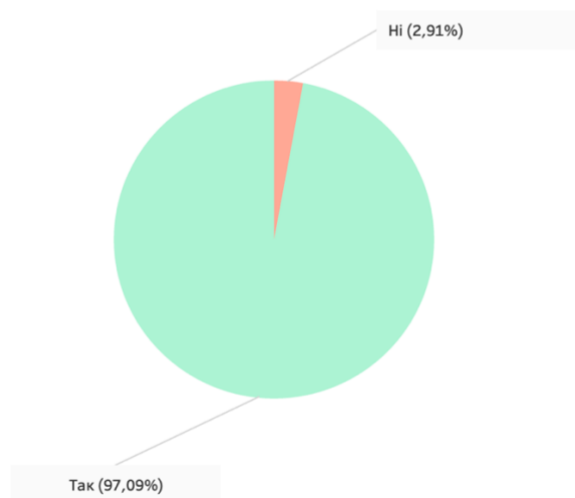


Рисунок 2.4 – Чи знають респонденти, що таке ШІ

*Джерело: побудовано авторами.*

На рис. 2.5 розглянуто, в які вікові групи входять респонденти, які не знають що таке ШІ. 100% респондентів з вікових груп до 18 років та 25 - 35 років знають, що таке ШІ, 1,09% з вікової групи 18-25 років не знають, що таке ШІ, і 6,4% - з групи 35 років і старше.

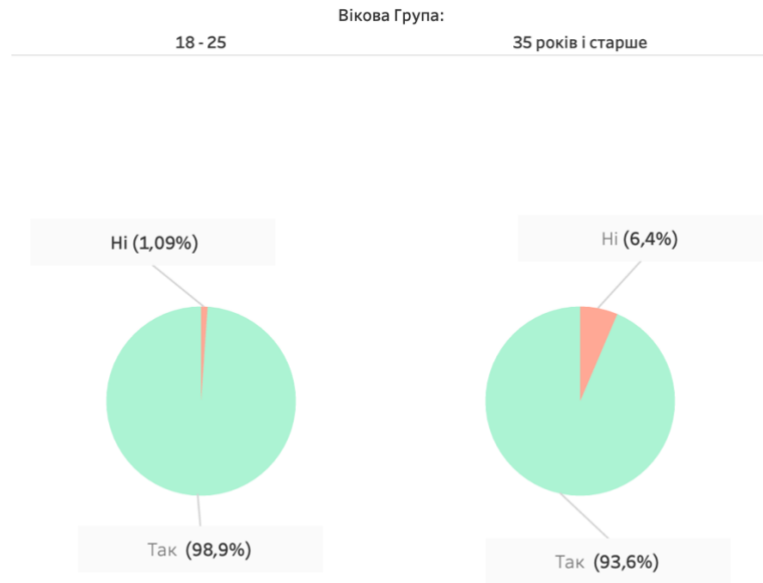


Рисунок 2.5 – Чи знають респонденти, що таке ІІІ, по віковим групам

*Джерело: побудовано авторами.*

Згідно з результатами опитування, 28,16% респондентів є студентами, а 19,9% - працюючими студентами, працевлаштованими є 44,66% опитаних, тоді як 3,4% - безробітними. Також 1,46% опитаних у декретній відпустці та 1,94% опитаних є пенсіонерами, що зображено на рис. 2.6.

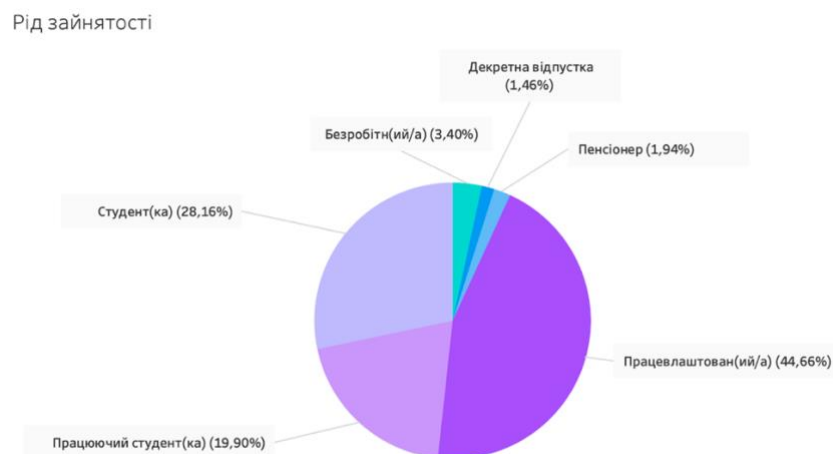


Рисунок 2.6 – . Рід зайнятості

*Джерело: побудовано авторами.*

На рис. 2.7 зображено статистику користування ШІ, серед опитаних 85,43% користувались ШІ мінімум один раз, тоді як 14,07 – жодного, а решта, 0,5% рідко користуються. Врахувавши, що респонденти, які користувались ШІ, як мінімум один раз, точно знають, що таке ШІ і спираючись на інформацію з рис. 2.4, що 97,09% респондентів знають, що таке штучний інтелект, можемо визначити, що 11,16% з опитуваних, хоч і знають що таке ШІ, але не використовують його.

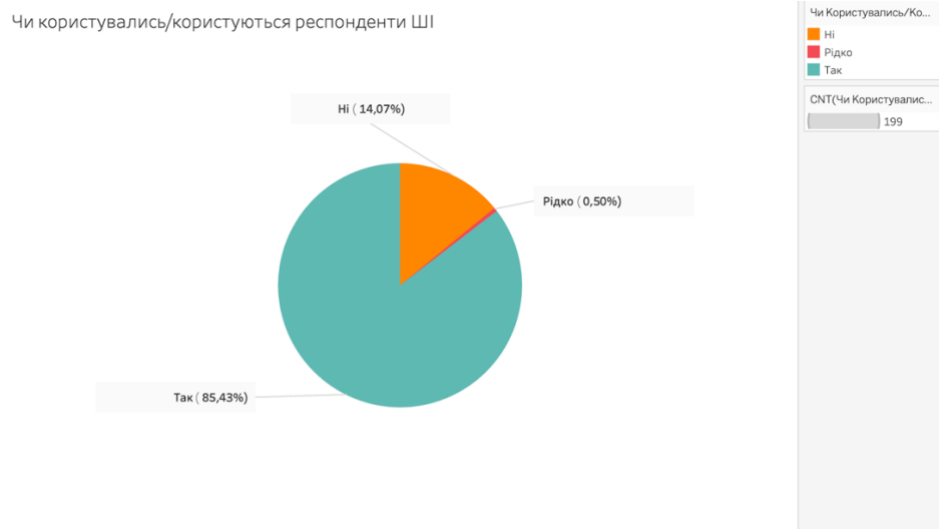


Рисунок 2.7 – Чи користувались/користуються респонденти ШІ

*Джерело: побудовано авторами.*

На рис. 2.8, ми бачимо, що майже з кожного роду зайнятості, є певна частина респондентів, які жодного разу не використовувати ШІ і найбільше їх серед працевлаштованих.

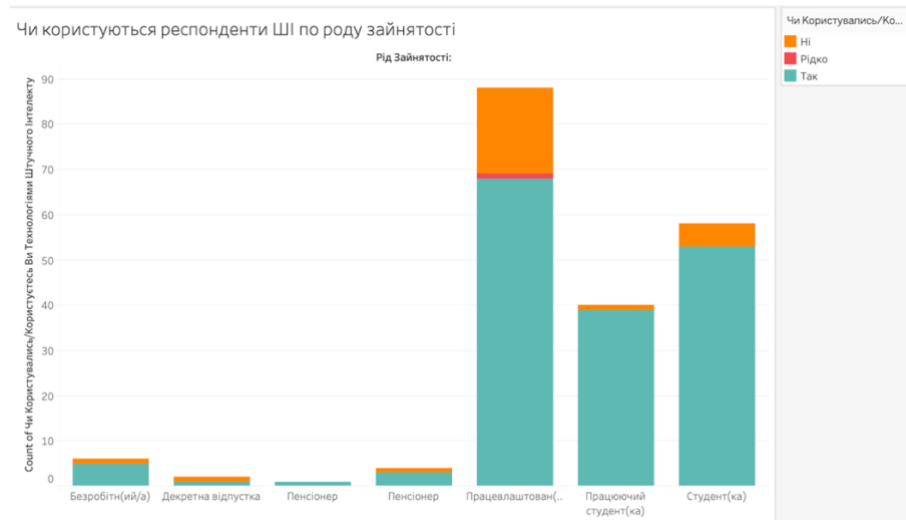


Рисунок 2.8 – Чи користуються респонденти ШІ, по роду зайнятості

Джерело: побудовано авторами.

Згідно з результатами опитування, більше половини, а саме – 62,81% респондентів можуть частину своїх обов'язків виконати з допомогою ШІ, а 3,52% – частково, ШІ не може виконувати обов'язки 32,66% опитаних, і 1,01% - не мають точної відповіді, це зображено на рис. 2.9.

Чи може частину обов'язків респондента виконувати ШІ

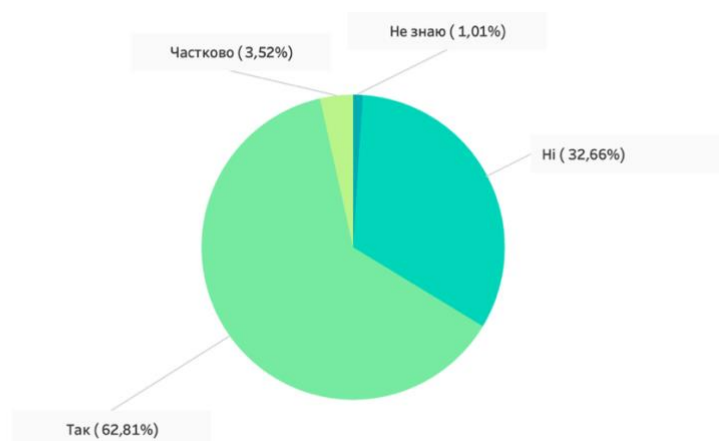


Рисунок 2.9 – Чи може частину обов'язків респондента виконувати ШІ

Джерело: побудовано авторами.

Для зручнішого дослідження подальших питань дані стосовно ринку праці, професії були угруповані по сферах, а саме: ІТ – комп'ютерні технології, Системний аналіз, Java developer, ІТ, web development, програміст і тд.; Логістика та комерційна діяльність – комерція та логістика, логістика, логіст, Комерційна діяльність та логістика і тд.; Маркетинг та реклама – маркетинг, SMM, Smm спеціаліст, інфлюенс-маркетинг, реклама, Маркетолог і тд.; Медицина – Лікар, Медична сестра, Медицина, дерматолог-косметолог і тд.; Менеджмент – Управління персоналом, Керуючий, Кадри, Менеджмент і тд.; Освіта та наука – Вчитель, Викладач, доцент, Науковий працівник, Освіта і тд.; Сфера обслуговування – Кондитер, Кухар, Продавець-консультант, і тд.; Фінанси та бухгалтерія – Фінанси, Бухгалтерія, Бухгалтер-експерт і тд.; Хімічні технології та інженерія – Хімік, Хімік-технолог, Інженер хімік технолог і тд.; Юриспруденція – Юрист, Юриспруденція, право і тд.; Інше – технік з обслуговування, Фермер орендатор, ФОП, учень, прикладна фізика, Рекрутер і тд. На рис. 2.10 можемо розглянути – респондентам, яких сфер, ШІ може виконувати частину обов'язків, явно видно, що делегувати частину обов'язків ШІ можуть спеціалісти зі сфери освіти та науки, а не можуть такі сфери як медицина, фінанси та бухгалтерія, юриспруденція, менеджмент.

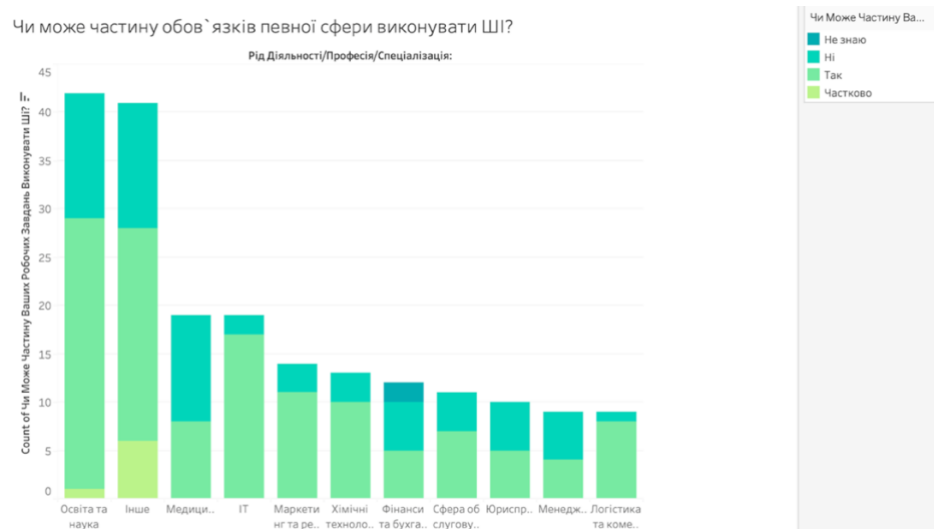


Рисунок 2.10 – Чи може частину обов'язків респондента виконувати ШІ по сферах

Джерело: побудовано авторами.

В результаті дослідження 91,5% респондентів, вважають що ШІ не зможе їх замінити, а 7% вважають, що може, крім того 1,5% респондентів, вважають що ШІ зможе їх замінити тільки частково, як зображено на рис. 2.11.

Чи може ШІ замінити респондента як спеціаліста

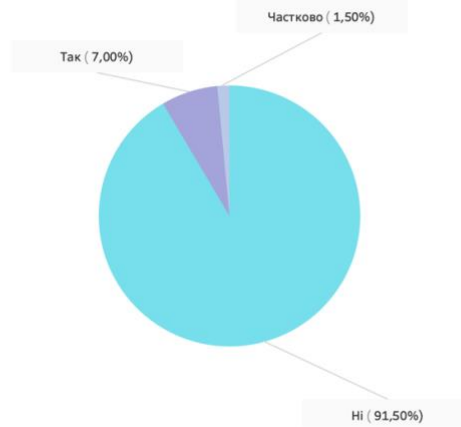


Рисунок 2.11 – Чи може ШІ замінити респондента як спеціаліста

Джерело: побудовано авторами.

Розглянемо це ж питання, але по сферах, і респонденти таких сфер як : ІТ, менеджмент, логістика та комерційна діяльність вважають що ШІ не зможе їх замінити, в інших сферах, дуже мала частина респондентів вважають, що їх може замінити ШІ, це зображено на рис. 2.12.

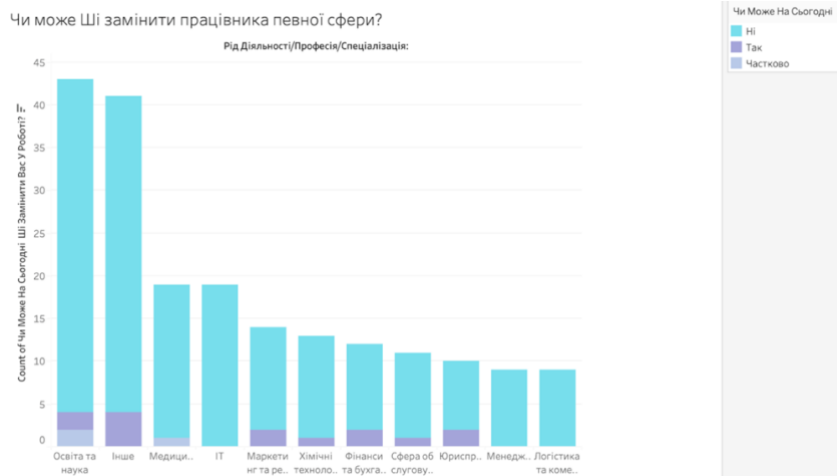


Рисунок 2.12 – Чи може ШІ замінити респондента як спеціаліста по сферах

Джерело: побудовано авторами.

З рис. 2.13, можемо побачити, що доволі велика частина респондентів зі сфери ІТ, маркетинг та реклама часто користуються ШІ, при чому найрідше користуються ШІ – респонденти зі сфери менеджмент та фінанси і бухгалтерія.

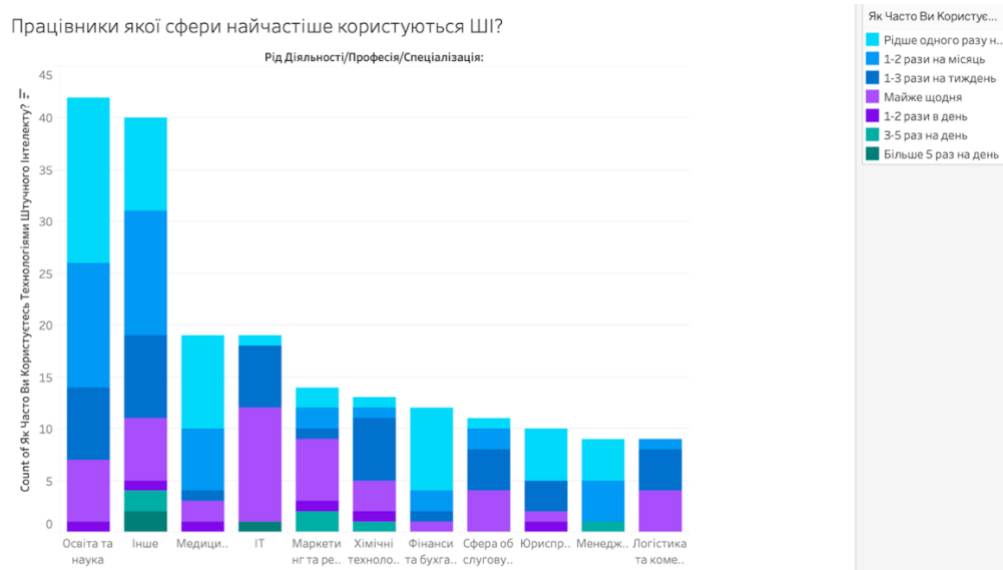


Рисунок 2.13 – . Респонденти яких сфер найчастіше користуються ШІ

Джерело: побудовано авторами.

## 2.6 Моделювання ієрархії трансформацій для зміни кількості робочих місць під впливом штучного інтелекту

Так як ми вже знаємо, що штучний інтелект стрімко розвивається і має значний потенціал для автоматизації багатьох рутинних завдань, які зараз виконують люди і це може призвести до значних змін на ринку праці, де деякі професії стануть неактуальними, а інші потребуватимуть нових навичок. Дослідження факторів, які впливають на зміну кількості робочих місць під впливом ШІ, є обов'язковим для глибшого вивчення теми. Розуміння цих трансформацій є критично важливим для розробки ефективних політик щодо освіти, перепідготовки та соціального захисту працівників. Розрахуємо вплив трансформацій за методологією з [34].

До трансформацій створених під впливом ШІ, які впливають на зміну в кількості робочих місць відносимо:

- Автоматизація рутинних завдань: ІІІ може автоматизувати багато рутинних завдань, які зараз виконують люди, що може призвести до скорочення робочих місць у різних сферах.
- Зміна навичок, необхідних для роботи: З розвитком ІІІ потреба в певних навичках буде зменшуватися, а потреба в інших, більш спеціалізованих, навичках буде зростати. Це може призвести до того, що люди, які не володіють необхідними навичками, втратять роботу.
- Збільшення продуктивності: ІІІ може значно підвищити продуктивність праці, що може призвести до зменшення потреби у працівниках.
- Зниження заробітної плати: Зростання конкуренції на ринку праці через ІІІ може призвести до зниження заробітної плати. А відповідно і менше зацікавлених в роботі працівників.
- Зміна умов праці: ІІІ може призвести до зміни умов праці, адже люди все частіше працюватимуть пліч-о-пліч з машинами.
- Розвиток нових галузей: ІІІ може створювати нові галузі та сфери діяльності, що потребуватимуть спеціалізованих фахівців, збільшуючи робочі місця в цих секторах.
- Зростання конкурентоспроможності: Підприємства, які впроваджують ІІІ, стають більш конкурентоспроможними на ринку, що сприяє їхньому зростанню та розвитку, а відповідно збільшується попит на працівників у цих компаніях.
- Економія витрат: Використання ІІІ може зменшити витрати на заробітну плату, соціальні виплати та інші витрати, пов'язані з працівниками, тому можуть скоротити робочі місця.

Визначаємо множину  $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_n\}$  як множину трансформацій для зміни кількості робочих місць під впливом ІІІ. Сформуємо таблицю 2.1, що містить перелік трансформацій, їх скорочений запис та їхнє математичне позначення.

Таблиця 2.1 – Перелік трансформацій для зміни кількості робочих місць під впливом ІІІ

Перелік загроз	Скорочений запис	Математичне позначення загрози
Автоматизація рутинних завдань	АРЗ	$z_1$
Зміна навичок, необхідних для роботи	ЗНР	$z_2$
Збільшення продуктивності	ЗП	$z_3$
Змінна заробітної плати	ЗЗП	$z_4$
Зміна умов праці	ЗУП	$z_5$
Розвиток нових галузей	РНГ	$z_6$
Зростання конкурентоспроможності	ЗК	$z_7$
Економія витрат	ЕВ	$z_8$

Джерело: побудовано авторами.

Множину трансформацій  $Z$  та наявні взаємозв'язки між ними подаємо у формі орієнтованого графа (рис. 2.14). Орієнтований граф містить вісім вершин —  $z_i$ , що є елементами визначеної множини загроз. Для цих вершин визначено залежності, що відображено у вигляді ребра орієнтованого графу.

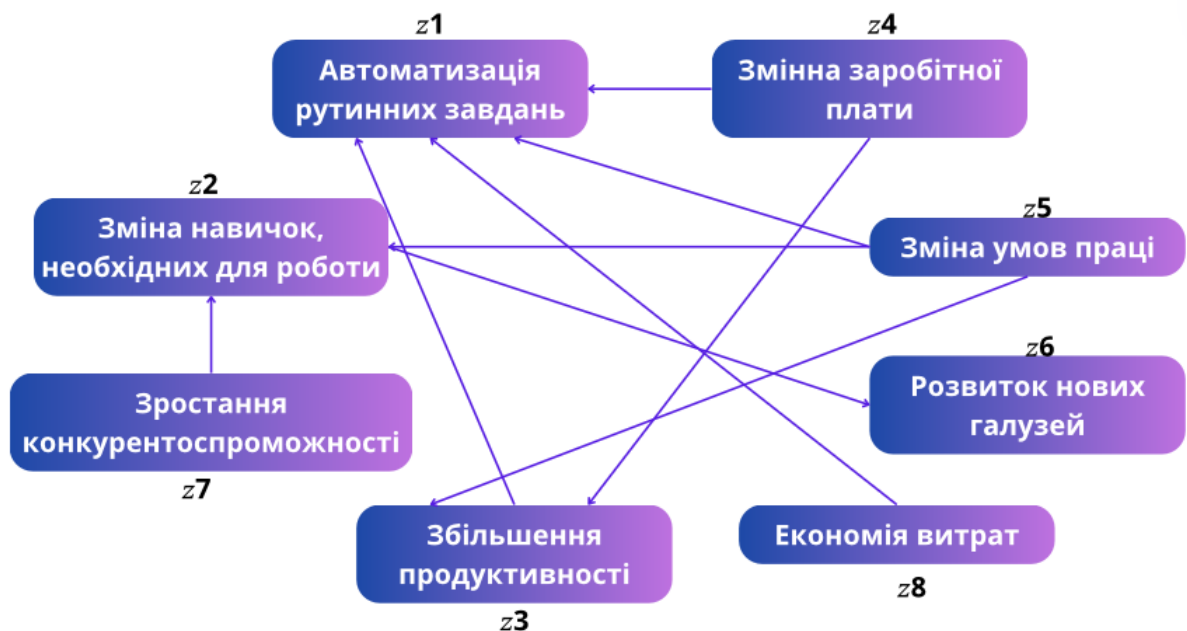


Рисунок 2.14 – Граф залежності між основними трансформаціями

Джерело: побудовано авторами.

На наступному кроці визначену бінарну матрицю залежності  $B = \{b_{ij}, i, j = \overline{1,13}\}$  за правилом:

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } z_i \text{ залежить від } z_j; \\ 0, \text{ якщо } z_i \text{ не залежить від } z_j. \end{cases} \quad (2.1)$$

Відповідно до результату подвійного відношення «залежить від» елементи матриці приймають два можливі значення — 0 і 1. Матриця задовольняє умову транзитивності та подвійну нерівність:

$$(I + B)^{k-1} \leq (I + B)^k = (I + B)^{k+1} \quad (2.2)$$

де  $k$  — деяке натуральне число.

Виконання вище перерахованих умов є необхідним для коректності побудови моделі ієрархії загроз. Побудуємо ієрархію основних трансформацій для зміни кількості робочих місць під впливом ШІ, для кожної з 8-ми трансформацій виокремлюємо такі підмножини:  $R(z_i)$  — множина досяжності;  $A(z_i)$  — множина попередніх вершин. Зауважимо, що вершина є досяжною, якщо вершина  $z_j$  досягається з вершини  $z_i$ , тобто в графі (рис. 1) існує шлях, що веде з вершини  $z_i$  до вершини  $z_j$ . Аналогічним чином визначаємо, що вершина  $z_i$  є попередницею вершини  $z_j$ .

Множини  $R(z_i)$ ,  $A(z_i)$  та їх переріз  $R(z_i) \cap A(z_i)$  відображено в табл. 2.2

Таблиця 2.2 – Крок 1

$z_i$	$A(z_i)$	$R(z_i)$	$R(z_i) \cap A(z_i)$
1	1	1,4,3,5,8	1
2	2,6	2,5,7	2
3	1,3	3,4,5	3
4	1,3,4	4	4

5	1,2,3,5	5	5
6	6	2,6	6
7	2,7	7	7
8	1,8	8	8

*Джерело: побудовано авторами.*

Перший — нижчий рівень ієрархії трансформацій — сформовано з тих вершин графа, для яких виконується умова (2.3). Зауважимо що перший рівень ієрархії формують ті вершини, які є недосяжними з усіх інших вершин графа.

$$A(d_i) = R(d_i) \cap A(d_i) \quad (2.3)$$

Умова (2.3) виконується для таких трансформацій:  $z_1$  — автоматизація рутинних завдань;  $z_4$  — змінна заробітної плати;  $z_5$  — зміна умов праці;  $z_6$  — розвиток нових галузей;  $z_7$  — зростання конкурентоспроможності;  $z_8$  — економія витрат.

Відповідно до алгоритму моделювання для визначення наступного рівня ієрархії загроз видаляємо рядки, що відповідають загрозам першого рівня. Також із таблиці мають бути вилучені відповідні вершинам числа. Визначити наступний рівень ієрархії загроз дозволяє перевірка умови (2.3), що виконується для загроз, представлених у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Крок 2

$z_i$	$A(z_i)$	$R(z_i)$	$R(z_i) \cap A(z_i)$
1	1	1,3	1
2	2,6	2	2
3	1,3	3	3
6	6	2,6	6

*Джерело: побудовано авторами.*

Використання методу аналізу ієрархії дозволило виокремити та упорядкувати основні трансформації для зміни кількості робочих місць. Трансформаціями в даному випадку визначено фактори, які провокують збільшення, або зменшення кількості робочих місць під впливом ІІІ. Методом ієрархій вдалось ранжувати трансформації за рівнями, кожен із яких визначає силу впливу на зміну кількості робочих місць (перший рівень-найменш вагомий вплив; 3 рівень -найвагоміший вплив): –на першому рівні серед основних трансформацій опинилися: змінна заробітної плати; зміна умов праці; зростання конкурентоспроможності. Другий рівень — зміна навичок, необхідних для роботи; збільшення продуктивності. Третій рівень трансформацій включає: автоматизація рутинних завдань; розвиток нових галузей. На основі проведених кроків будуюмо модель ієрархії трансформацій (рис. 2.15):



Рисунок 2.15 – Ієрархія основних трансформацій для зміни кількості робочих місць під впливом ІІІ

*Джерело: побудовано авторами.*

Чим складніші взаємозв'язки окремого фактору, тим інтенсивніший вплив на

зміну кількості робочих місць. В нашому випадку, різкий вплив має автоматизація рутинних завдань, розвиток нових галузей.

### РОЗДІЛ 3.

## ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ВПЛИВУ ІІ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ КОНКРЕТНОГО ПРАЦІВНИКА

### 3.1. Теоретична основа та основні принципи ІІ

Розрахунок коефіцієнту впливу ІІ на процес роботи працівників. Ця програма створена для аналізу впливу системи ІІ (штучного інтелекту) на робочі процеси працівників. Вона дозволяє введення даних про обов'язки працівників, їх час виконання роботи з та без застосування ІІ. Після цього програма обчислює коефіцієнт впливу ІІ та будує регресійну модель для аналізу цього впливу. Для користувача ця програма може бути корисною, якщо він має інтерес або потребу в аналізі ефективності використання системи ІІ у своїй організації. Наприклад, вона може бути корисною для керівників, які планують впровадження ІІ в своєму бізнесі або для науковців, які вивчають вплив ІІ на робочі процеси.

Зробимо основні припущення та введемо основні змінні. Нехай маємо  $N$  працівників. Кожен з них має  $n_i$  задач, які він виконує за  $T_0$  годин. Маючи такі дані ми можемо характеризувати ефективність його роботи величиною швидкості виконання задач:

$$E_i = \frac{n_i}{T_0} \quad (3.1)$$

Введена таким чином величина  $E_i$  не обмежує загальності (в силу загальності величин, якими ми оперуємо). Щоб зняти з себе, будь-які питання, назвемо введenu величину «середньою» ефективністю (що є природнім при введенні її таким чином).

Використання працівником ШІ має призвести до збільшення ефективності (середньої), або не змінити її. Виникає питання про те, яким чином характеризувати вплив ШІ на ефективність працівника.

Введена середнє (в сенсі описаному вище) ефективність є сталою:

$$E_i = const \quad (3.2)$$

Тому таким самим чином можна ввести ефективність працівника, якщо він використовує ШІ:

$$E_i' = \frac{n_i'}{T_0} = const \quad (3.3)$$

де  $n_i'$  - кількість задач, які працівник виконує з допомогою ШІ, серед загальної кількості задач, які він виконує.

Якщо ми працюємо з середніми величинами, то можемо ввести  $n_i^{\`}$ , як  $n_i^{\`} = \alpha_i n_i$ , де  $0 \leq \alpha_i \leq 1$ . Введену таким чином величину  $n_i^{\`}$  можна назвати ефективною кількістю задач працівників, якщо він використовує ШІ.

В першому наближенні будемо вважати, що  $E_i = f(E_i^{\`})$ , а коефіцієнт пропорційності між ними можна назвати, вплив ШІ на ефективність працівника. Використання ШІ скорочує час виконання задач:  $T_0^{\`} = \beta_i T_0$ . Тоді  $E_i^{\`}$  доречно ввести так:  $E_i^{\`} = \frac{n_i}{T_0^{\`}}$ , тоді в першому наближенні:

$$E_i^{\`} = A I_i^{\`} E_i \rightarrow A I_i^{\`} = \frac{E_i^{\`}}{E_i} = \frac{n_i}{T_0^{\`}} \times \frac{T_0}{n_i} = \frac{1}{\beta_i} \quad (3.4)$$

Очевидно, що  $0 \leq \beta_i \leq 1$ , тоді  $A I_i^{\`} = \frac{1}{\beta_i} \rightarrow 1 \leq \frac{1}{\beta_i} \leq \infty$

Отримані дані дозволяють нам побудувати дві лінії лінійної регресії, які допоможуть проаналізувати вплив штучного інтелекту на ефективність роботи та

кількість обов'язків працівників. Регресія 1: Ефективність з ІІІ та ефективність без ІІІ: Ця регресійна залежність аналізує зміни в ефективності працівників при використанні ІІІ. Модель порівнює показники продуктивності ефективності до впровадження ІІІ та після його впровадження. Це дозволить оцінити, наскільки істотний вплив ІІІ на продуктивність працівників, визначити ключові фактори, що сприяють або перешкоджають зростанню ефективності, та зробити прогнози щодо можливого покращення продуктивності у майбутньому. Регресія 2: Кількість обов'язків без ІІІ та кількість обов'язків з ІІІ: Ця регресія досліджує, як змінюється кількість та характер обов'язків працівників після впровадження ІІІ. Модель порівнює кількість рутинних, адміністративних та креативних обов'язків до та після інтеграції ІІІ. Це допоможе зрозуміти, які обов'язки ІІІ може автоматизувати, як це впливає на розподіл робочого часу працівників, та як ці зміни можуть сприяти підвищенню загальної ефективності та задоволеності роботою. Завдяки великій кількості працівників у вибірці, ці регресійні моделі дозволять нам робити точні прогнози та приймати ефективні рішення. Вони допоможуть визначити оптимальні стратегії впровадження ІІІ для підвищення продуктивності, оптимізації робочих процесів та розвитку нових компетенцій у працівників.

## 3.2. Практична частина

На основі математичних розрахунків нами було розроблено програму, (код програми див. додаток А), яка розраховує коефіцієнт впливу ІІІ на окрему професію та на всіх працівників разом. Програма буде корисна менеджерам, підприємцям або окремим працівникам, які хочуть вияснити чи потрібно вкладатись у навчання з користування ІІІ та техніку, яка працює на ІІІ, що можна визначити знаючи як збільшиться ефективність, працівників, або до прикладу цілого підрозділу. Розглянемо як працює програма на основі даних з мого місця проходження практики: салон косметології та лазерної епіляції, де наявні такі працівники як: косметолог, адміністратор салону, майстер з лазерної епіляції, менеджер з продажу косметичних засобів, маркетолог, бухгалтер. У кожного свої обов'язки, та на їх виконання візьмемо один робочий день (8 год), та скільки часу знадобиться на виконання завдань з ІІІ, можна визначити практично. Обов'язки, які можна виконати з допомогою ІІІ, можна визначити по різному, адже майже в кожній задачі, ІІІ може допомогти. Ми обрали задачі, для виконання яких вже активно використовують ІІІ. Нам для обчислень потрібні лише кількості задач, але у програму можна ввести конкретно всі задачі, і завдяки цьому, в майбутньому можна буде допрацювати код, та робити зведений аналіз по впливу ІІІ, між працівниками з однаковими задачами.

На першому етапі вводимо кількість працівників(рис. 3.1).

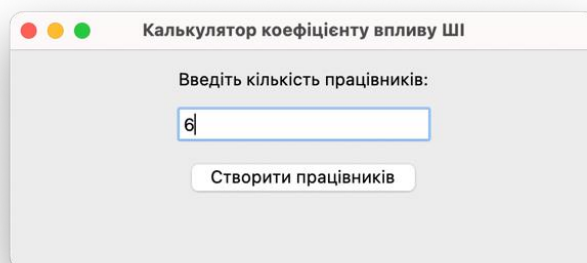


Рисунок 3.1 – Вікно введення даних -- кількості працівників

*Джерело: побудовано авторами.*

Другим етапом, нам потрібно ввести дані для кожного працівника(рис. 3.2):

1. Косметолог, його задачі це - діагностика стану шкіри, проведення косметичних процедур, консультація клієнтів, застосування косметичних засобів, з них діагностику стану шкіри можна зробити з апаратом на основі ШІ. Косметолог зможе економити по 1 годині за 1 робочий день.

Рисунок 3.2 – Вікно введення даних для першого працівника

*Джерело: побудовано авторами.*

2. Адміністратор салону, його задачі – це прийом та реєстрація клієнтів, управління розкладом, підтримка комунікації з клієнтами, управління персоналом, з них адміністратор може розробити та оптимізувати розклад з допомогою ШІ, і також з допомогою бота асистента, та автоматичних розсилок підтримувати комунікацію з клієнтами. В день адміністратор салону може зберегти 4 години(рис. 3.3).

Рисунок 3.3 – Вікно введення даних для другого працівника

*Джерело: побудовано авторами.*

3. Майстер з лазерної епіляції, його задачі – це консультація клієнтів, оцінка типу шкіри та волосся клієнта, проведення лазерної епіляції, ведення записів, відстеження результатів, з них оцінку типу шкіри та волосся можна зробити апаратом на основі ШІ, та ведення записів з допомогою спеціальної програми зі штучним інтелектом, так він зможе виконати свої задачі на 1 годину швидше(рис. 3.4).

Рисунок 3.4 – Вікно введення даних для третього працівника

*Джерело: побудовано авторами.*

4. Менеджер з продажу косметичних засобів, його задачі – це розробка стратегії продажів, реалізація стратегії продажів, зв'язок з клієнтами, продаж косметичних засобів, підтримка клієнтів, відстеження та аналіз результатів, звітність, з них розробку стратегії, відстеження та аналіз результатів та звітність можна зробити з допомогою ІІІ. І таким чином ІІІ допоможе зберегти менеджеру 3 години(рис. 3.5).

Рисунок 3.5 – . Вікно введення даних для четвертого працівника

*Джерело: побудовано авторами.*

5. Маркетолог, його обов'язки - це розробка маркетингової стратегії, реалізація маркетингової стратегії, просування салону, управління соціальними мережами, аналіз результатів. З них розробку стратегії та аналіз результатів можна зробити з допомогою ІІІ і зекономити 3 години робочого часу(рис. 3.6).

Рисунок 3.6 – . Вікно введення даних для п'ятого працівника

*Джерело: побудовано авторами.*

6. Бухгалтер, його обов'язки – це ведення бухгалтерських записів та складання звітів, оплата рахунків, збір податків, контроль за грошовими коштами, з них ведення бухгалтерських записів, та написання звітів можна виконати з допомогою ШІ, та зберегти 3 години робочого часу(рис. 3.7).

Рисунок 3.7 – Вікно введення даних для шостого працівника

*Джерело: побудовано авторами.*

В результаті ми отримуємо перелік коефіцієнтів впливу ІІІ на роботу кожного працівника, де чим вищий є коефіцієнт, тим більшим є вплив ІІІ. У моєму випадку, коефіцієнти є доволі відчутними, і вигідно було б внідряти ІІІ у роботу працівників салону(рис. 3.8).

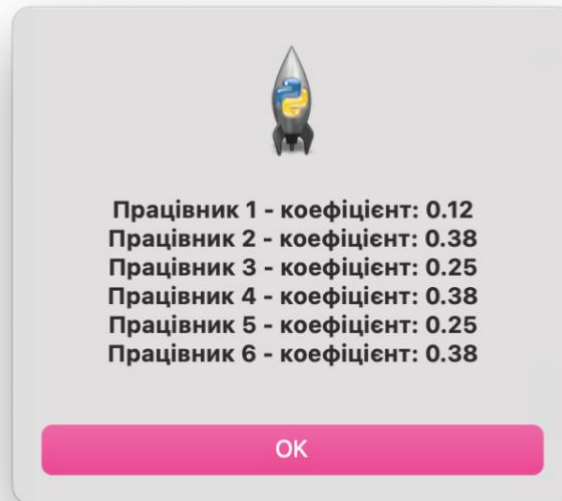


Рисунок 3.8 – Вікно виводу результатів (коефіцієнти впливу ІІІ для кожного працівника)

*Джерело: побудовано авторами.*

На основі отриманих результатів побудуємо дві регресії (рис.3.9). Регресія 1: Ефективність з ІІІ та ефективність без ІІІ. Регресія 2: Кількість обов'язків без ІІІ та кількість обов'язків з ІІІ. Для регресії 1, позитивний коефіцієнт при  $x_1$  свідчить про те, що використання ІІІ значно підвищує ефективність роботи працівників. Зі збільшенням ефективності без ІІІ, ефективність з ІІІ зростає ще швидше, що показує важливість впровадження ІІІ для підвищення продуктивності. Початкове значення ефективності з ІІІ, коли ефективність без ІІІ дорівнює нулю, є негативним (-0.19), що може вказувати на те, що базова ефективність з ІІІ значно залежить від попередньої підготовки та ефективності без ІІІ. Для регресії 2, позитивний коефіцієнт при  $x_2$  вказує на те, що впровадження ІІІ зменшує кількість обов'язків, які працівникам потрібно виконувати самостійно. Збільшення кількості

обов'язків без ШІ призводить до меншого, але позитивного збільшення кількості обов'язків з ШІ, що свідчить про автоматизацію частини робочих процесів за допомогою ШІ. Початкове значення кількості обов'язків з ШІ, коли кількість обов'язків без ШІ дорівнює нулю, є негативним (-0.60), що може вказувати на те, що ШІ значно зменшує обсяг ручної роботи.

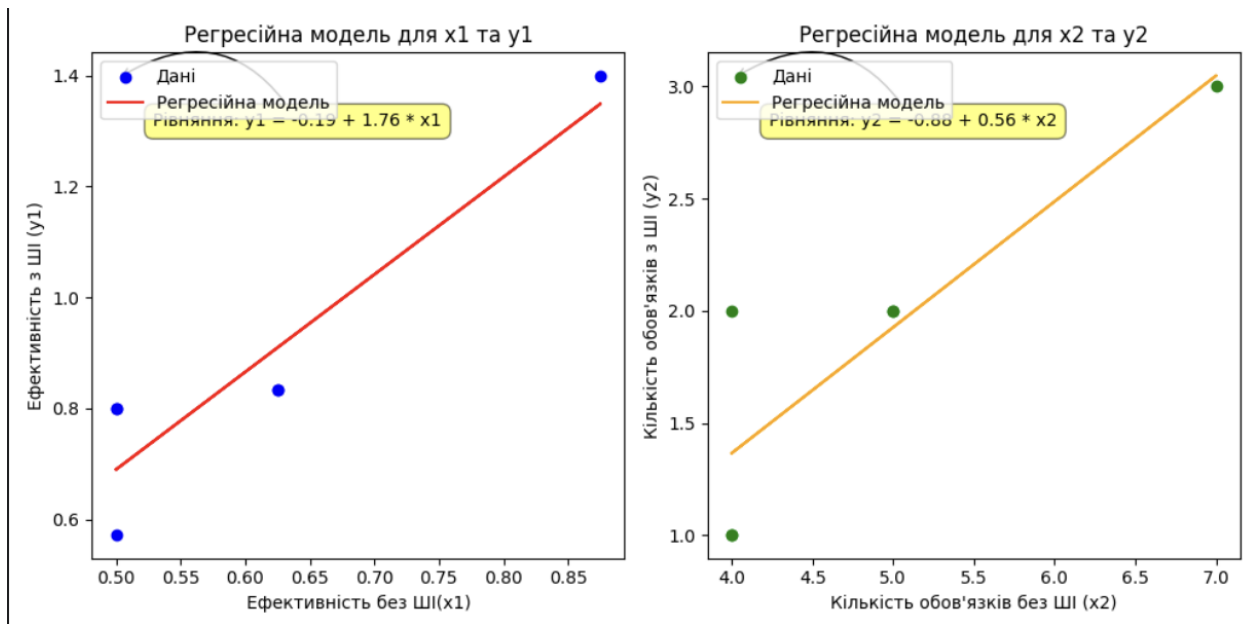


Рисунок 3.9 – Графіки регресій

Джерело: побудовано авторами.

Підбивши підсумки маємо що, використання ШІ суттєво підвищує ефективність роботи працівників, причому цей вплив є більш значним при вищому рівні початкової ефективності. Впровадження ШІ призводить до автоматизації робочих процесів, зменшуючи кількість обов'язків, які потрібно виконувати вручну, але не повністю їх усуває. Обидві регресійні моделі демонструють позитивний вплив ШІ на роботу працівників, що підкреслює важливість інтеграції ШІ для підвищення продуктивності та оптимізації робочих процесів.

## ВИСНОВКИ

У дипломній роботі досліджено вплив штучного інтелекту на ринок праці, що дало змогу виділити основні тенденції та перспективи розвитку в цій сфері. Ретроспективний аналіз штучного інтелекту показав, що його розвиток має глибоке історичне коріння та характеризується поступовим нарощуванням складності і функціональних можливостей. Візуалізація хронології розвитку ШІ дозволила чітко прослідкувати ключові етапи і технологічні прориви, що призвели до сучасного стану технології. Аналіз ринку праці в умовах ШІ виявив, що штучний інтелект має потенціал значно змінити структуру зайнятості. Завдяки своїм якостям, ШІ може автоматизувати рутинні та низькокваліфіковані задачі, що призведе до витіснення певних професій. Водночас зростатиме попит на професії, які доповнюються ШІ. Крім того, розвиток ШІ створить нові професії, пов'язані з його розробкою, впровадженням і супроводом. Візуалізація опитування і моделювання ієрархії трансформацій робочих місць дозволили побачити конкретні приклади змін та оцінити їх масштаби.

Програмна реалізація розрахунку впливу ШІ на ефективність роботи конкретного працівника дозволила отримати практичні результати та показати, як ШІ може підвищити продуктивність, точність і ефективність виконання завдань. Теоретична база і практична частина дослідження підтвердили, що впровадження ШІ сприяє оптимізації робочих процесів і підвищенню конкурентоспроможності підприємств.

Таким чином, дослідження підтвердило значний вплив штучного інтелекту на ринок праці, який проявляється в трансформації існуючих професій, створенні нових робочих місць і підвищенні ефективності праці. Результати роботи можуть бути корисними для розробки стратегій адаптації працівників до нових умов, планування освітніх програм і формування політики зайнятості в умовах стрімкого розвитку технологій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Unuriode, O. Austine, Okoro, C. Stanley, Afolabi, T. Osariemen, Durojaiye, M. Olalekan, Lopez Alexander, Yusuf, Y. Babatunde, Akinwande, J. Mayowa. THE IMPACT OF AI ON US LABOR MARKETS. Department of Computer Science, Austin Peay State University, Clarksville, USA 2024 DOI: 10.5121/csit.2024.140403
2. Md Ruman, Nikhil Kumar, Ojas Balsarf, Omesh Singh, The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market, Department of computer science and engineering, Bangalore Institute of technology 2024 DOI:10.13140/RG.2.2.34952.84489
3. Cristina Boboc, Simona Ghita, Valentina Vasile, Anda Ghizdavu, The impact of artificial intelligence on the labor market 2020
4. Павло Красномо́вець, Лихома́нка штучного інтелекту. Що чекає на людство в найближчі роки? Відповідають топові вчені-футуристи та ChatGPT 2023 URL:<https://forbes.ua/innovations/likhomanka-shtuchnogo-intelektu-shcho-chekae-na-lyudstvo-v-nayblizhchi-roki-vidpovidayut-topovi-vcheni-futuristi-i-chatgpt-03042023-12458>
5. Jiaying Liu; Xiangjie Kong; Feng Xia; Xiaomei Bai; Lei Wang; Qing Qing; Ivan Lee, Artificial Intelligence in the 21st Century 2018 DOI:10.1109/ACCESS.2018.2819688
6. BY JANNA ANDERSON , LEE RAINIE, ALEX LUCHSINGER Artificial Intelligence and the Future of Humans 2018
7. Yogesh K. Dwivedi, Anuj Sharma, Nripendra P. Rana, Mihalis Giannakis, Pooja Goel, Vincent Dutot, Evolution of artificial intelligence research in Technological Forecasting and Social Change: Research topics, trends, and future directions 2023 DOI:10.1016/j.techfore.2023.122579
8. Tableau AI, What is the history of artificial intelligence (AI)?, 2024.URL: <https://www.tableau.com/data-insights/ai/history#history>

9. Вступ до штучного інтелекту: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЗАДАЧАХ КІБЕРБЕЗПЕК [Лекція 1]
10. Максим Вітренко, Михайло Мельник, Зима штучного інтелекту URL: <https://reporter.zp.ua/zima-shtuchnogo-intelektu-l-uk.html>
11. Дем'яненко К.В., Матвєєва Т.В. , РОЗВИТОК УЯВЛЕНЬ ПРО ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ КИЇВ: КПІ, 2018
12. Pitch Avatar, Чому люди боються ШІ, або коротка історія взаємин людини та роботів 2023 URL: <https://pitchavatar.com/uk/why-humans-are-afraid-of-ai-or-a-brief-history-of-the-relationship-of-humans-and-robots/>
13. Даніель Лі, ШІ та майбутнє праці: перекваліфікація робочої сили в епоху ШІ, 2023 URL: <https://www.unite.ai/uk/ai-and-the-future-of-work-reskilling-the-workforce-in-an-age-of-ai/>
14. Bruegel, Analysis | Artificial intelligence's great impact on low and middle-skilled jobs, 2020 URL: <https://www.pubaffairsbruxelles.eu/opinion-analysis/analysis-artificial-intelligences-great-impact-on-low-and-middle-skilled-jobs/>
15. Полтавський державний аграрний університет, Центр українсько-європейського наукового співробітництва ТЕХНОЛОГІЇ ДОБРОЧЕСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ ОСВІТИ ТА НАУКИ , 2023, УДК 004.7:[37+001](062.552)
16. Andrey, ШІ: Ваш Надійний Помічник, 2023 URL: <https://mindscope.biz.ua/shtuchnyj-intelekt-vash-nadijnyj-pomichnyk-perevagytamozhlyvosti/#:~:text=2.5.-,Підвищення%20безпеки%20та%20зменшення%20ризиків,для%20прогнозування%20ризиків%20природних%20катастроф.>
17. MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE THE NEXT DIGITAL FRONTIER? 2017
18. Michael Webb\* Stanford University, The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market, 2019

19. Yu Zhang, Ruizhi Chen, Jing Huang, The Impact of Artificial Intelligence on Current Social Employment and Structure: Empirical Evidence from Provincial Industrial Robots, 2024 DOI:10.62051/IJGEM.v2n3.57
20. Hypotenuse AI, The Robopocalypse Cometh: What Jobs Will AI Replace by 2030, 2023 URL: <https://www.hypotenuse.ai/blog/what-jobs-will-ai-replace>
21. Ruixuan Fu, Analysis of the Effect of Artificial Intelligence on the Labor Market in the United States, 2024 , DOI:10.54254/2754-1169/57/20230538
22. Stahl, B.C., Antoniou, J., Ryan, M. et al. (2022). Organisational responses to the ethical issues of artificial intelligence. *AI & Soc* 37, 23-37.
23. Andrey, III: Ваш Надійний Помічник, 2023, URL: <https://mindscope.biz.ua/shtuchnyj-intelekt-vash-nadijnyj-pomichnyk-perevagy-ta-mozhlyvosti/>
24. Євген, III в медицині: застосування, переваги та нові можливості , 2024, URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/shi-v-meditcini-zastosuvannya-perevagi-ta-novi-mozhlyvosti>
25. Інтернет на користь, Освіта нового покоління: ТОП-5 можливостей III, URL: <https://naurok.com.ua/post/osvita-novogo-pokolinnya-top-5-mozhlyvostey-shi>
26. Alberto Gomez-Mejia, The Impact of Artificial Intelligence on Future Labor Markets, 2021 DOI 10.11648/j.ijefm.20210906.16
27. Andy Patrizio, 10 top AI jobs in 2024, 2024 URL: <https://www.techtarget.com/whatis/feature/Top-AI-jobs>
28. Оксана Сташкевич, ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РИНОК ПРАЦІ В УКРАЇНІ, 2021, DOI:10.51582/interconf.21-22.10.2021.004
29. Азьмук Н.А. Вплив інформаційно-комунікативних технологій на ринок праці, 2021
30. kudapostupat, ТОП професій майбутнього, URL: <https://kudapostupat.ua/profesii-majbutnoho/>

31. Dr. Clementina Ngozi Onyeze, Prof. Onah Vitalis Chukwuma, Dr. Titus Eguji Ede Impact of Artificial Intelligence on the Future of Work and the Labor Market, 2023
32. Dr. Mahesh Bansiya, Dr. Hansraj Patidar, THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON LABOR MARKETS, 2023 DOI: 10.36713/epra2016
33. Слово і діло, Штучний інтелект в Україні: в яких галузях планують застосовувати ШІ, 2021  
URL: <https://www.slovoidilo.ua/2021/05/06/infografika/suspilstvo/shtuchnyj-intelekt-ukrayini-yakux-haluzyax-planuyut-zastosovuvaty-shi>
34. Ганцяк Михайло Олегович. Мамонова Ганна Валеріївна, МОДЕЛЮВАННЯ ІЄРАРХІЇ ЗАГРОЗ ЗРОСТАННЯ ДЕРЖАВНОГО БОРГУ УКРАЇНИ, УДК 336.276 DOI 10.33111/sedu.2021.49.054.066, 2021

## ДОДАТКИ

Додаток А

Код програми для розрахунку ефективності використання ШІ

```
import tkinter as tk
from tkinter import messagebox
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.linear_model import LinearRegression

class Employee:
    def __init__(self):
        self.tasks = []
        self.tasks_shi = []
        self.time = 0
        self.time_shi = 0
        self.x1 = 0 # Значення x1 (кількість кадач)
        self.y1 = 0 # Значення y1 (кількість задач)
        self.x2 = 0 # Значення x2 (кількість кадач)
        self.y2 = 0 # Значення y2 (кількість задач)

employees = [] # Створення масиву для зберігання об'єктів працівників

def add_task(employee, entry, label):
    task = entry.get()
    if task:
        employee.tasks.append(task)
        label.config(text=", ".join(employee.tasks))
        entry.delete(0, tk.END)

def add_shi_task(employee, entry, label):
    task_shi = entry.get()
    if task_shi:
        employee.tasks_shi.append(task_shi)
        label.config(text=", ".join(employee.tasks_shi))
        entry.delete(0, tk.END)

def get_time(employee, entry_time, entry_time_shi, employee_number,):
    try:
        employee.time = float(entry_time.get())
        employee.time_shi = float(entry_time_shi.get())

        #employee.tasks = float(entry_task.get())
        #employee.tasks_shi = float(entry_shi_task.get())

        shi_influence = (employee.time_shi / employee.time)
        messagebox.showinfo("Результат",
            f"Коефіцієнт впливу ШІ: {shi_influence:.2f} для
{employee_number}-го працівника")
        employee.x1 = len(employee.tasks) / employee.time # Зберегти значення x1
        employee.y1 = len(employee.tasks) / employee.time_shi # Зберегти значення
y1
        employee.x2 = len(employee.tasks) # Зберегти значення x2
        employee.y2 = len(employee.tasks_shi) # Зберегти значення y2
```

```

        employees.append(employee) # Додавання об'єкта працівника до масиву

        # Показати коефіцієнти всіх працівників після введення даних про
останнього працівника
        if employee_number == int(entry_num_employees.get()):
            show_coefficients()

    except ValueError:
        messagebox.showerror("Помилка", "Будь ласка, введіть коректні числові
значення.")

def create_employee_window():
    num_employees = int(entry_num_employees.get())
    for i in range(1, num_employees + 1):
        create_task_window(i)

def create_task_window(employee_number):
    employee = Employee()

    task_window = tk.Toplevel(window)
    task_window.title(f"Дані {employee_number}-го працівника")

    tk.Label(task_window, text=f"Введіть обов'язки {employee_number}-го
працівника:").pack()
    entry_task = tk.Entry(task_window)
    entry_task.pack()
    task_label = tk.Label(task_window, text="")
    task_label.pack()

    btn_add_task = tk.Button(task_window, text="Додати", command=lambda:
add_task(employee, entry_task, task_label))
    btn_add_task.pack()

    tk.Label(task_window, text=f"Введіть обов'язки, які може виконати ШІ для
{employee_number}-го працівника:").pack()
    entry_shi_task = tk.Entry(task_window)
    entry_shi_task.pack()
    shi_task_label = tk.Label(task_window, text="")
    shi_task_label.pack()

    btn_add_shi_task = tk.Button(task_window, text="Додати",
command=lambda: add_shi_task(employee,
entry_shi_task, shi_task_label))
    btn_add_shi_task.pack()

    tk.Label(task_window,
text=f"Час для виконання всіх обов'язків без ШІ (год) для
{employee_number}-го працівника:").pack()
    entry_time = tk.Entry(task_window)
    entry_time.pack()

    tk.Label(task_window, text=f"Час для виконання обов'язків з ШІ (год) для
{employee_number}-го працівника:").pack()
    entry_time_shi = tk.Entry(task_window)
    entry_time_shi.pack()

    btn_calculate = tk.Button(task_window, text="Обчислити",
command=lambda: get_time(employee, entry_time,
entry_time_shi, employee_number))
    btn_calculate.pack()

```

```

def show_coefficients():
    result = ""
    x1_values = []
    y1_values = []
    x2_values = []
    y2_values = []
    for idx, employee in enumerate(employees, 1):
        shi_influence = ( employee.time_shi/employee.time )
        result += f"Працівник {idx} - коефіцієнт: {shi_influence:.2f}\n"
        x1_values.append(employee.x1) # Зберегти значення x1
        y1_values.append(employee.y1) # Зберегти значення y1
        x2_values.append(employee.x2) # Зберегти значення x2
        y2_values.append(employee.y2) # Зберегти значення y2
    messagebox.showinfo("Коефіцієнти впливу ШІ", result)

    # Побудова регресійної моделі для x1 та y1
    x1 = np.array(x1_values).reshape(-1, 1)
    y1 = np.array(y1_values)
    modell = LinearRegression().fit(x1, y1)

    # Побудова регресійної моделі для x2 та y2
    x2 = np.array(x2_values).reshape(-1, 1)
    y2 = np.array(y2_values)
    model2 = LinearRegression().fit(x2, y2)

    # Візуалізація результатів
    plt.figure(figsize=(10, 5))

    # Побудова регресійної моделі для x1 та y1
    plt.subplot(1, 2, 1)
    plt.scatter(x1, y1, color='blue', label='Дані')
    plt.plot(x1, modell.predict(x1), color='red', label='Регресійна модель')
    plt.xlabel('Ефективність без ШІ (x1)')
    plt.ylabel('Ефективність з ШІ (y1)')
    plt.title('Регресійна модель для x1 та y1')
    plt.legend()
    plt.annotate(f'Рівняння: y1 = {modell.intercept_:.2f} + {modell.coef_[0]:.2f}
* x1',
                xy=(0.05, 0.95), xycoords='axes fraction',
                xytext=(20, -20), textcoords='offset points',
                fontsize=10, ha='left', va='top',
                bbox=dict(boxstyle='round,pad=0.5', fc='yellow', alpha=0.5),
                arrowprops=dict(arrowstyle='->', connectionstyle='arc3,rad=0.5',
color='black'))

    # Побудова регресійної моделі для x2 та y2
    plt.subplot(1, 2, 2)
    plt.scatter(x2, y2, color='green', label='Дані')
    plt.plot(x2, model2.predict(x2), color='orange', label='Регресійна модель')
    plt.xlabel('Кількість обов\'язків без ШІ (x2)')
    plt.ylabel('Кількість обов\'язків з ШІ (y2)')
    plt.title('Регресійна модель для x2 та y2')
    plt.legend()
    plt.annotate(f'Рівняння: y2 = {model2.intercept_:.2f} + {model2.coef_[0]:.2f}
* x2',
                xy=(0.05, 0.95), xycoords='axes fraction',
                xytext=(20, -20), textcoords='offset points',
                fontsize=10, ha='left', va='top',
                bbox=dict(boxstyle='round,pad=0.5', fc='yellow', alpha=0.5),
                arrowprops=dict(arrowstyle='->', connectionstyle='arc3,rad=0.5',
color='black'))

```

```
plt.tight_layout()
plt.show()

# Створення головного вікна
window = tk.Tk()
window.title("Калькулятор коефіцієнту впливу ШІ")

# Мітка та поле введення для кількості працівників
label_num_employees = tk.Label(window, text="Введіть кількість працівників:")
label_num_employees.pack(pady=10)
entry_num_employees = tk.Entry(window)
entry_num_employees.pack()

# Кнопка для створення вікон працівників
btn_create_employee_windows = tk.Button(window, text="Створити працівників",
command=create_employee_window)
btn_create_employee_windows.pack(pady=10)

# Запуск головного циклу програми
window.mainloop()
```

Ім'я користувача: Комп'ютерної математики та інформаційної безпеки...	ID перевірки: 1016328694
Дата перевірки: 06.06.2024 17:53:56 EEST	Тип перевірки: Doc vs Internet + Library
Дата звіту: 06.06.2024 17:59:50 EEST	ID користувача: 100005746

Назва документа: **Диплом\_Сіманішина**

Кількість сторінок: 54 Кількість слів: 10350 Кількість символів: 76734 Розмір файлу: 4.42 MB ID файлу: 1016128074

## 7.18% Схожість

Найбільша схожість: 2.13% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1015482073)

4.78% Джерела з Інтернету 32 ..... Сторінка 56

4.94% Джерела з Бібліотеки 73 ..... Сторінка 56

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 12