

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

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

**Кафедра інформаційних систем в економіці**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«Системи штучного інтелекту»**

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| галузь знань  | 12 Інформаційні технології |
| спеціальність | 122 Комп'ютерні науки      |

Форма навчання: очна (денна)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**на тему: «Проектування інформаційно-аналітичної системи центру  
працевлаштування в університеті  
(на прикладі відділу сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при  
КНЕУ ім. Вадима Гетьмана)»**

здобувача Кулаківської Н.О.

Науковий керівник: канд. екон. наук, доц., проф. **Гужва Володимир Михайлович**

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

Завідувач кафедри: канд. екон. наук, доц., **Тішков Б.О.**

**Київ 2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**  
**Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»**  
**Кафедра інформаційних систем в економіці**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Системи штучного інтелекту»**

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| галузь знань  | 12 Інформаційні технології |
| спеціальність | 122 Комп'ютерні науки      |

ПОГОДЖЕНО:

Керівник проєктної групи (гарант)  
освітньо-професійної програми

\_\_\_\_\_ Рамазанов С.К.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри інформаційних  
систем в економіці

\_\_\_\_\_ Тішков Б.О.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**

здобувача вищої освіти **Кулаківській Наталії Олександрівни**  
очної (денної) форми навчання

**на підготовку кваліфікаційного магістерського проєкту**  
**на тему: «Проектування інформаційно-аналітична система центру**  
**працевлаштування в університеті**  
**(на прикладі відділу сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при**  
**КНЕУ ім. Вадима Гетьмана)»**

Тему кваліфікаційної магістерської роботи затверджено наказом ректора  
Університету від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. № \_\_\_\_

**План кваліфікаційного магістерського проєкту**

**Розділ I.** Дослідження та аналіз підходів до створення предметної області СШІ.

**Розділ II.** Характеристика СШІ та постановка задачі.

**Розділ III.** Конструктивний розділ. Розроблення проєктних рішень.

**Об'єкт дослідження:** інформаційно-аналітична система центру  
працевлаштування в університеті.

**Предмет дослідження:** процеси функціонування центру працевлаштування в університеті.

**Мета кваліфікаційної магістерської роботи:** розробити інформаційно-аналітичну систему для центру працевлаштування в університеті.

Конкретні завдання, які студент повинен виконати для досягнення поставленої мети:

**У розділі I** необхідно дослідити та здійснити аналіз предметної області. Розглянути сучасні інформаційно-аналітичні системи, ключові технології, що можуть бути використані для оптимізації аналітичної діяльності центру працевлаштування в університеті.

**У розділі II** необхідно розробити вимоги до системи та обґрунтувати методи її проектування. Навести перелік основних вимог до проекту, діаграму зовнішніх блоків, діаграму класів, діаграму прецедентів, діаграму трасування, інформаційну модель задачі та алгоритм її розв'язання.

**У розділі III** здійснити проектування та реалізацію компонентів системи (інформаційного забезпечення, програмного забезпечення, технічного забезпечення). Навести результати реалізації інформаційної системи.

**Завдання підготував**

**науковий керівник**



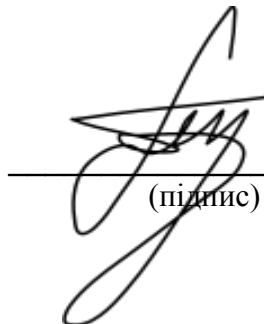
(підпис)

**В.М. Гужва**

(ініціали, прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**Завдання одержав здобувач**



(підпис)

**Н.О. Кулаківська**

(ініціали, прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

## Реферат

Кваліфікаційна магістерська робота містить 67 сторінок, 4 таблиці, 38 рисунків, список літератури з 18 найменувань, 7 додатків.

**«Проектування інформаційно-аналітична система центру працевлаштування в університеті (на прикладі відділу сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при КНЕУ ім. Вадима Гетьмана)»**

*Предметом дослідження* кваліфікаційної магістерської роботи є процеси функціонування центру працевлаштування в університеті.

*Об'єктом дослідження* є інформаційно-аналітична діяльність центру працевлаштування в університеті.

*Метою* магістерського дипломного проекту є створення проекту інформаційно-аналітичної системи для центру працевлаштування в університеті, яка вдосконалисть та оптимізує бізнес-процеси відділу.

*Завданнями* магістерського дипломного проекту є розробка структури та проектних рішень за видами забезпечень для інформаційно-аналітичної системи центру працевлаштування в університеті.

Апаратура, використана при дослідженні: персональний комп'ютер (ПК).

Результати, досягнуті під час проектування: спроектована та реалізована інформаційно-аналітична система для центру працевлаштування в університеті.

Одержані результати можуть бути використані для цифрової трансформації робочих процесів центру працевлаштування в університеті.

Рік виконання кваліфікаційної магістерської роботи – 2024.

Рік захисту роботи – 2024.

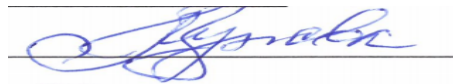
*Ключові слова:* проектування, інформаційно–аналітична система, аналітика, центр працевлаштування, працевлаштування, роботодавці, заходи, резюме, вакансії, студенти.

**В і д г у к**  
**на кваліфікаційну магістерську роботу**  
**здобувача навчально-наукового інституту «Інститут інформаційних технологій в економіці»**  
**галузі знань 12 «Інформаційні технології»**  
**спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»**  
**освітньо-професійної програми «Системи штучного інтелекту»**  
**Кулаківської Наталії Олександрівни**  
на тему: *«Проектування інформаційно-аналітичної системи центру  
працевлаштування в університеті  
(на прикладі відділу сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при КНЕУ ім.  
Вадима Гетьмана)»*

1. **Актуальність теми:** В магістерській кваліфікаційній роботі розглянуті актуальні питання, пов'язані з розробкою та впровадженням інформаційних систем в діяльність закладів вищої освіти (ЗВО). Працевлаштування випускників є одним із важливих напрямків діяльності академічних установ. Облік та аналіз пропозицій роботодавців та запитів студентів щодо працевлаштування, проходження практики та стажування – основні задачі, які покликаний вирішувати спеціалізований підрозділ при ЗВО. Оптимізувати вирішення указаних задач можна шляхом використання сучасних інформаційно-аналітичних інструментів. В цьому контексті тема, обрана студенткою для підготовки магістерської кваліфікаційної роботи, є актуальною та такою, що має практичну значущість.
2. **Позитивні риси кваліфікаційної магістерської роботи:** В рамках завдання на підготовку магістерської роботи студентка проаналізувала бізнес-вимоги до досліджуваної предметної області та врахувала їх при проектуванні інформаційно-аналітичної системи відділу працевлаштування при ЗВО. В роботі виконано проектування, розробку та реалізацію окремих елементів системи.
3. **Наявність самостійних розробок автора:** В магістерській кваліфікаційній роботі представлено самостійно створену студенткою інформаційно-аналітичну систему на основі low-code технології. Практичне застосування указаної технології здійснено на основі використання таких модулів хмарної платформи Microsoft 365, як Lists, Copilot Studio, Power BI та Teams.
4. **Цінність теоретичних висновків та практичних рекомендацій:** інформаційно-аналітична система відділу працевлаштування при ЗВО, за допомогою якої керівництво ЗВО може приймати більш ефективні управлінські рішення, є безперечно цікавою і практично орієнтованою розробкою.
5. **Наявність недоліків:** в магістерській кваліфікаційній роботі мають місце окремі стилістичні неточності.
6. **Загальна оцінка магістерської кваліфікаційної роботи та її допущення до захисту перед ЕК:** магістерська кваліфікаційна робота відповідає встановленим вимогам методичних рекомендацій щодо структури, обсягу та змісту. Робота містить необхідний ілюстративний матеріал, що доповнює та більш повно розкриває суть виконаного проекту. У цілому представлена магістерська дипломна робота рекомендується до захисту з **високою оцінкою**, а **Кулаківській Наталії Олександрівні** може бути присвоєний освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

**Науковий керівник:**  
к.е.н., професор кафедри ICE

16.05.2024р.



В.М. Гужва

**РЕЦЕНЗІЯ**  
**на магістерський дипломний проект**  
**здобувача навчально-наукового інституту «Інститут інформаційних технологій в економіці»**  
**галузі знань 12 «Інформаційні технології»**  
**спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»**  
**Кулаківської Наталії Олександрівни**  
**на тему: «Проектування інформаційно-аналітичної системи центру**  
**працевлаштування в університеті**  
**(на прикладі відділу сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при КНЕУ ім.**  
**Вадима Гетьмана)»**

**Актуальність теми:** Дана тема магістерської роботи є актуальною, оскільки має місце досить активний розвиток інформаційних технологій для вищих навчальних закладів. На сьогодні розробка вказаної інформаційно-аналітичної системи є актуальною для працівників відділу працевлаштування, оскільки покликана призвести до покращення функціонування системи планування, обліку, контролю та аналітики.

**Характеристика роботи:** Випускний магістерський проект складається з трьох розділів, які логічно пов'язані між собою. Перший розділ містить характеристика предметної галузі та її об'єктів. У ньому наведено аналіз задач, що розв'язуються, та сутність проблемної ситуації прийняття рішень. У даному розділі також наводиться перелік та порівняльна характеристика існуючих програмних рішень даної предметної галузі. У другому розділі висуваються вимоги до ІАС, формулюється постановка задачі та пропонується алгоритм її розв'язання. Тут також описуються масиви вхідної та вихідної інформації.

Загалом, цей розділ присвячений проектуванню архітектури системи. Третій розділ описує технічну частину. У ньому описано усе необхідне для реалізації інформаційне, технічне та програмне забезпечення для інформаційно-аналітичної системи. Визначено структуру інформаційних масивів і спроектовано базу даних.

Аналіз роботи показує що її автор Кулаківська Н.О. проявила себе як грамотний фахівець, здатний вирішувати складні науково-технічні задачі. Пояснювальна записка і графічний матеріал виконані на високому рівні і відповідають вимогам відповідних нормативних документів. Зміст роботи цілком відповідає темі та сформульованим задачам.

Вважаю, що автору вдалося впоратися з поставленою задачею, показати високу кваліфікацію, вміння працювати з сучасними програмними продуктами та науковими джерелами.

Принципових зауважень до роботи немає, за винятком деяких стилістичних та граматичних помилок.

**Загальний висновок:** Вважаю, що дана робота свідчить про достатню кваліфікацію автора для вирішення поставленої задачі, виконана на достатньому рівні за змістом та практичною цінністю відповідає всім необхідним вимогам до дипломних робіт, рекомендується до захисту перед Державною екзаменаційною комісією і заслуговує оцінки "відмінно", а її автору **Кулаківській Н.О.** може бути присвоєно освітньо-кваліфікаційний рівень "магістр" з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

**Рецензент:**

**Чуб** Оксана Володимирівна, директор центру працевлаштування “Перспектива” Київського національного економічного університету.

**21.05. 2024 р.**



**Перелік умовних скорочень, позначень, символів, одиниць величин і термінів**

ЦСПС - Центр сприяння працевлаштуванню студентів

ІАС - Інформаційно-аналітична система

## ЗМІСТ

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП                                                                                                                   | 3  |
| РОЗДІЛ 1 Дослідження та аналіз підходів до створення предметної області СШІ                                             | 4  |
| 1.1 Дослідження предметної області. Збір інформації та вивчення матеріалів з теми кваліфікаційної магістерської роботи. | 4  |
| 1.2 Аналіз існуючих СШІ й інтелектуальних систем предметної області.                                                    | 8  |
| 1.3 Постановка проблеми та формування задач                                                                             | 15 |
| 1.4 Обґрунтування вибору підходів і технологій для проектування та створення СШІ і їх компонентів.                      | 21 |
| Висновки до Розділу 1                                                                                                   | 23 |
| РОЗДІЛ 2 Характеристика СШІ та постановка задачі                                                                        | 24 |
| 2.1 Характеристика об'єкта дослідження.                                                                                 | 24 |
| 2.2 Структура і характеристика СШІ та їх компонентів.                                                                   | 30 |
| 2.3 Методи, моделі й моделювання процесів і елементів складних систем.                                                  | 31 |
| 2.3.1 Методи дослідження й синтезу компонент систем штучного інтелекту.                                                 | 31 |
| 2.3.2 Моделі та методи оптимізації в СШІ.                                                                               | 36 |
| 2.3.3 Методи та моделі управління в СШІ                                                                                 | 38 |
| Висновки до Розділу 2                                                                                                   | 41 |
| РОЗДІЛ 3. Конструктивний розділ. Розроблення проектних рішень                                                           | 42 |
| 3.1 Моделювання та проектування бази знань для системи прийняття інтелектуальних рішень і управління.                   | 42 |
| 3.2 Розроблення користувацького інтерфейсу. Елементи та структура.                                                      | 46 |
| 3.3 Проектування забезпечувальних підсистем СШІ. Реалізація системи.                                                    | 54 |
| 3.3.1 Інформаційне забезпечення.                                                                                        | 54 |
| 3.3.2 Програмне забезпечення.                                                                                           | 56 |
| 3.3.3 Технічне забезпечення.                                                                                            | 58 |
| 3.3.4 Організаційно-економічне забезпечення.                                                                            | 60 |
| Висновки до Розділу 3                                                                                                   | 61 |
| ВИСНОВКИ                                                                                                                | 62 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ                                                                                          | 64 |
| ДОДАТКИ                                                                                                                 | 66 |

## ВСТУП

*Актуальність проблеми* проектування інформаційно-аналітичної системи центру працевлаштування в університеті, зокрема для відділу сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при КНЕУ ім. Вадима Гетьмана, обумовлена зростаючою потребою у працевлаштуванні студентів та відсутністю сучасної системи управління інформацією.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій* в області інформаційних систем для центрів працевлаштування показує зростаючу увагу до підвищення ефективності аналітики таких центрів. Розробники фокусуються на імплементації систем для збору, обробки та аналізу даних про студентів і роботодавців, використанні аналітичних інструментів та технологій великих даних, а також штучного інтелекту для створення аналітичних систем. Однак, конкретно таких системи, ще не було імплементовано. Це підтверджує необхідність розробки подібної системи для підвищення ефективності бізнес-процесів відділу.

*Суть наукової проблеми* полягає у розробці інтегрованої інформаційно-аналітичної системи, яка дозволить автоматизувати аналітичні процеси відділу. Ця система повинна включати модулі для збору та обробки даних, аналітичні інструменти, а також забезпечувати високий рівень безпеки та конфіденційності даних.

*Предметом* дослідження кваліфікаційної магістерської роботи є процеси функціонування центру працевлаштування в університеті.

*Об'єктом* дослідження є інформаційно-аналітична діяльність центру працевлаштування в університеті.

*Метою* магістерського дипломного проекту є створення проекту інформаційно-аналітичної системи для центру працевлаштування в університеті, яка вдосконалить та оптимізує бізнес-процеси відділу.

*Завданнями* магістерського дипломного проекту є розробка структури та проектних рішень за видами забезпечень для інформаційно-аналітичної системи центру працевлаштування в університеті.

*Теоретична значущість* отриманих результатів полягає в розширенні наукових уявлень про проектування та впровадження інформаційно-аналітичних систем у центрах працевлаштування. Дослідження сприяє розвитку теорій та моделей інтегрованих систем управління даними, а також використовує сучасні технології великих даних і машинного навчання для підвищення ефективності процесів працевлаштування. Результати дослідження можуть бути основою для подальших наукових розробок у галузі інформаційних технологій та управління.

*Структура роботи.* Загальний обсяг роботи становить 67 сторінок друкованого тексту, 38 рисунків, 4 таблиці, 7 додаток. Список використаних джерел налічує 18 найменувань.

## РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО СТВОРЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ СШІ

### 1.1 Дослідження предметної області. Збір інформації та вивчення матеріалів з теми кваліфікаційної магістерської роботи.

Предметною областю для дослідження є діяльність відділу працевлаштування в університеті, пов'язана з плануванням, обліком та аналізом інформації про працевлаштування студентів.

Організаційна структура відділу працевлаштування включає в себе (рис. 1.1):

- начальника відділу працевлаштування;
- працівника відділу, який відповідає за роботодавців;
- працівника відділу, який відповідає за студентів.

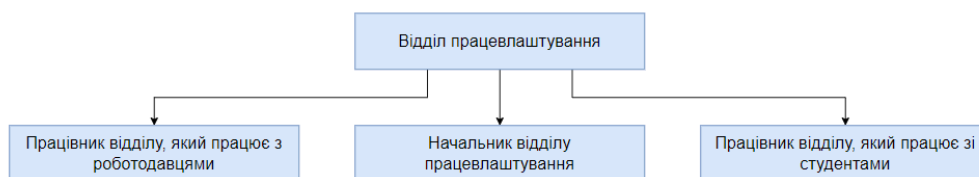


Рисунок 1.1 - Організаційна структура

*Джерело: розроблено автором самостійно*

До переліку *функціональних обов'язків* начальника відділу відносяться керівництво та координація діяльності відділу, розробка стратегій та програм працевлаштування, встановлення контактів із потенційними роботодавцями, організація заходів та тренінгів для студентів щодо підвищення їхньої працевлаштованості, а також вирішення конфліктних ситуацій та забезпечення

звітності перед керівництвом університету щодо результатів діяльності відділу. Окрім цього, начальник відділу має контролювати, узагальнювати і аналізувати матеріали за підсумками успішних кейсів працевлаштування/практики/стажування.

*Функціональними обов'язками працівника відділу, який відповідає за роботодавців, є* встановлення контактів з потенційними та існуючими роботодавцями, збір та аналіз вакансій та вимог до кандидатів, підготовка та розміщення рекламних матеріалів про вакансії, організація і проведення співбесід з кандидатами, укладання договорів із роботодавцями, а також вирішення поточних питань, пов'язаних з взаємодією з роботодавцями.

*Функціональними обов'язками працівника відділу, який відповідає за студентів, є* забезпечення підтримки та консультацій стосовно кар'єрних можливостей та працевлаштування, організація та проведення тренінгів і семінарів з підготовки до ринку праці, надання інформаційної підтримки щодо можливостей стажування та практики, а також сприяння у підготовці резюме та підготовці до співбесід з роботодавцями.

Алгоритм роботи працівника відділу, який відповідає за роботодавців, включає наступні кроки:

- *Отримання запитів.* Працівник перевіряє електронну пошту на наявність нових запитів від роботодавців.
- *Аналіз запитів.* Прочитавши отримані електронні листи, працівник аналізує їх зміст та визначає суть запитів. Також перевіряє чи не співпрацює компанія з країнами-терористами.
- *Класифікація запитів.* Запити можуть бути різного характеру, таких як надсилання вакансій, запрошення на практику/стажування чи

проведення заходу в університеті. Працівник класифікує запити за їхнім типом.

- *Відповідь на запити.* Після класифікації запитів працівник формує відповіді на кожен запит, враховуючи його зміст та потреби роботодавця.
- *Взаємодія з роботодавцями.* Після підготовки відповідей, працівник взаємодіє з роботодавцями, надсилаючи їм відповіді на їхні запити та в разі необхідності уточнюючи деталі співпраці.
- *Моніторинг та ведення бази даних.* Процес обробки запитів супроводжується моніторингом та веденням бази даних, де фіксуються всі отримані та відправлені запити, а також результати спілкування з роботодавцями.
- *Аналіз ефективності.* Працівник аналізує ефективність своєї роботи, враховуючи час відповіді на запити, їхній обсяг та рівень задоволеності роботодавців співпрацею. В разі необхідності вносяться корективи для підвищення ефективності роботи відділу.

Алгоритм роботи працівника відділу, який відповідає за студентів, включає наступні кроки:

- *Отримання запитів.* Працівник отримує запити від студентів через електронну пошту, особисті консультації або відомості, зазначені на веб-сайті відділу.
- *Аналіз запитів.* Працівник ретельно аналізує отримані запити, звертаючи увагу на їхній зміст, актуальність та необхідність втручання.

- *Консультування студентів.* Відповідно до змісту запитів, працівник здійснює консультації студентів з питань планування кар'єри, пошуку роботи, підготовки резюме, вибору практик та стажувань тощо.
- *Посередництво у взаємодії з роботодавцями.* Якщо студент виражає бажання проходити практику або стажування у певній компанії, працівник відділу може надати допомогу у встановленні контактів з роботодавцями та організації зустрічей.
- *Надання інформаційної підтримки.* Протягом усього процесу, працівник відділу надає студентам необхідну інформаційну підтримку щодо умов вступу на ринок праці, можливостей кар'єрного зростання та освітніх програм.
- *Ведення бази даних студентів.* Процес роботи супроводжується введенням бази даних студентів, де фіксуються їхні запити, консультації та інша важлива інформація.
- *Аналіз результатів.* Працівник аналізує результати своєї роботи, визначає ефективність наданої підтримки студентам та вносить необхідні корективи для покращення роботи відділу.

Начальник відділу працевлаштування відповідає за керівництво та організацію всіх аспектів діяльності відділу з метою успішної адаптації студентів до ринку праці. Однією із його ключових задач є аналіз діяльності та формування аналітичної звітності, яка включає в себе:

- *Збір та аналіз даних.* Начальник відділу здійснює збір інформації про потреби роботодавців на ринку праці, тенденції у сфері зайнятості та вимоги до кваліфікацій студентів.

- *Прогнозування ринкових тенденцій.* Він аналізує отримані дані для прогнозування майбутніх ринкових тенденцій та потреб у фахівцях з різних галузей.
- *Розробка стратегій і рекомендацій.* На основі результатів аналізу, начальник відділу розробляє стратегії та рекомендації щодо покращення програм та послуг, спрямованих на працевлаштування студентів.
- *Управління персоналом.* Він координує роботу своєї команди, надає необхідну підтримку та мотивацію працівникам відділу, сприяючи їхньому професійному зростанню та розвитку.
- *Звітність та представлення результатів.* Начальник відділу готує звіти та аналітичні огляди результатів роботи відділу для вищого керівництва університету та інших зацікавлених сторін.
- *Участь у розробці політики університету.* Враховуючи отримані дані та аналіз, начальник відділу приймає участь у розробці політики працевлаштування та кар'єрного розвитку студентів університету.

Детальна інформація про роботу відділу працевлаштування "Перспектива" при КНЕУ ім. Вадима Гетьмана наведена на корпоративному порталі університету.

## **1.2 Аналіз існуючих СШІ й інтелектуальних систем предметної області.**

Провівши дослідження центрів працевлаштування в університетах України, слід зазначити, що таких центрів існує досить багато, але за даними з офіційних

сайтів вони не мають автоматизованих систем для аналітики. Розглянемо деякі з таких центрів (таблиці 1.1 – 1.4).

Таблиця 1.1 – Таблиця параметрів ЦСПС «Києво-Могилянська академія»

| Параметри                                   | НаУКМА (Києво-Могилянська академія)                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рік заснування                              | 1994                                                                                                                                                                        |
| Мета центру                                 | Допомога студентам та випускникам у пошуку роботи, формування якостей молодого фахівця, адаптація до сучасних вимог ринку праці, формування співпраці з бізнесом та освітою |
| Факультети університету                     | Гуманітарні, інформатика, природничі, економічні, правничі, соціальні, охорона здоров'я, соціальна робота та психологія                                                     |
| Кількість студентів                         | Понад 5000                                                                                                                                                                  |
| Кількість випускників щорічно               | Понад 1000                                                                                                                                                                  |
| Кількість вакансій, що пропонуються щорічно | Понад 1500                                                                                                                                                                  |
| Рівень англійської мови серед студентів     | Високий                                                                                                                                                                     |
| Наявність досвіду роботи серед випускників  | Практично кожен має певний досвід роботи на момент отримання диплому                                                                                                        |
| Система підтримки випускників               | Корпоративна угода, Диплом могилянської спільноти бакалавра / магістра                                                                                                      |

*Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження*

Таблиця 1.2 – Таблиця параметрів ЦСПС університету імені Каразіна

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| Параметри | Каразінський університет |
|-----------|--------------------------|

|                                         |                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рік заснування                          | Не вказано                                                                                                                                                                                                 |
| Мета центру                             | Забезпечення працевлаштування студентів та випускників університету, залучення до підприємницької діяльності, організація роботи з роботодавцями, моніторинг працевлаштування                              |
| Основні напрями діяльності              | Організація кар'єрних ярмарків, забезпечення практичної підготовки та місць роботи для випускників і студентів, сприяння працевлаштуванню, моніторинг ринку праці, залучення до підприємницької діяльності |
| Співпраця з підприємствами              | Так                                                                                                                                                                                                        |
| Організація кар'єрних заходів           | Так                                                                                                                                                                                                        |
| Моніторинг працевлаштування випускників | Так                                                                                                                                                                                                        |
| Поширення кращого досвіду               | Так                                                                                                                                                                                                        |
| Зустрічі роботодавців зі студентами     | Так                                                                                                                                                                                                        |

*Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження*

Таблиця 1.3 – Таблиця параметрів ЦСПС університету імені Т. Шевченка

| Параметри                        | Центр кар'єри та працевлаштування економічного факультету КНУ                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мета центру                      | Платформа для комунікації здобувачів освіти та випускників з ТОПовими вітчизняними та міжнародними роботодавцями                                                                                                            |
| Дата створення                   | 16.04.2019                                                                                                                                                                                                                  |
| Основні функції                  | Допомога студентам та випускникам у пошуку роботи, організація заходів профорієнтації, підготовка до пошуку роботи, допомога у знаходженні роботи, розвиток навичок, забезпечення можливостей для стажування та практики    |
| Напрями роботи                   | Надання консультацій та інформації про ринок праці, організація профорієнтаційної роботи, підготовка до пошуку роботи, допомога у знаходженні роботи, розвиток навичок, забезпечення можливостей для стажування та практики |
| Послуги студентів та випускників | Інформаційна підтримка, консультаційні послуги, профорієнтаційна робота, підготовка до пошуку роботи, допомога у знаходженні роботи, розвиток навичок, можливості для стажування та практики                                |
| Послуги роботодавців             | Організація кар'єрних івентів, поширення інформації про вакансії, розробка навчальних курсів, взаємовигідні колаборації                                                                                                     |

*Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження*

Таблиця 1.4 – Таблиця параметрів ЦСПС КНЕУ імені В. Гетьмана

| Параметри                                                 | Відділ сприяння працевлаштуванню "Перспектива"                                                                  |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мета відділу                                              | Сприяння працевлаштуванню студентів і випускників КНЕУ ім.Вадима Гетьмана                                       |
| Досвід                                                    | 20 років                                                                                                        |
| Основні напрями діяльності                                | Сприяння працевлаштуванню студентів, проведення тренінгів, консультування з питань планування кар'єри           |
| Напрями сприяння працевлаштуванню студентів               | Інформування, надання інформації про тимчасове працевлаштування, організація прямих контактів, ярмарки вакансій |
| Проведення тренінгів                                      | Презентація на ринку праці, складання резюме, проходження співбесіди                                            |
| Консультування студентів з планування професійної кар'єри | Визначення стратегії пошуку роботи, оцінка компетенцій, допомога у виборі напрямку розвитку кар'єри             |

*Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження*

На основі аналізу наведеної в таблицях 1.1 – 1.4 інформації слід зазначити наступне:

*1) Мета та функції:*

- Центр кар'єри та працевлаштування студентів та випускників НаУКМА [3] зосереджується на підтримці студентів і випускників у пошуках роботи, адаптації до вимог ринку праці та формуванні традицій співпраці з бізнесом та освітою.
- Навчальний центр практичної підготовки і працевлаштування в Каразінському університеті [4] надає студентам можливості для

набуття практичного досвіду та сприяє їх працевлаштуванню після закінчення навчання.

- Центр кар'єри та працевлаштування економічного факультету КНУ імені Тараса Шевченка [5] спрямований на підтримку комунікації між студентами та роботодавцями, надаючи можливості для підбору кандидатів та популяризації брендів компаній.
- Відділ сприяння працевлаштуванню «Перспектива» [6] зосереджений на інформуванні студентів про можливості працевлаштування, організації ярмарок вакансій та тренінгів з технології самостійного пошуку роботи.

## *2) Досвід роботи:*

- Центр кар'єри та працевлаштування студентів та випускників НаУКМА є першим українським центром такого типу, він має великий досвід у підтримці студентів і випускників.
- Навчальний центр практичної підготовки і працевлаштування в Каразінському університеті також має значний досвід у наданні практичних можливостей для студентів.
- Центр кар'єри та працевлаштування економічного факультету КНУ імені Тараса Шевченка теж має певний досвід у співпраці з роботодавцями та підтримці студентів у працевлаштуванні.
- Відділ сприяння працевлаштуванню «Перспектива» має 20-річний досвід у співпраці з роботодавцями та підтримці студентів КНЕУ.

## *3) Напрями діяльності:*

- Всі чотири установи працюють над інформуванням студентів про ринок праці, надають консультації з планування кар'єри та організовують події для спілкування між студентами та роботодавцями.
- Вони також надають практичні можливості для студентів у вигляді стажування та підготовки до пошуку роботи

#### *4) Технічна підтримка:*

- Не всі вони згадують про технічну підтримку, але це може бути важливим аспектом, особливо в сучасному цифровому світі, де багато процесів пов'язані з онлайн-засобами та платформами.

Зазвичай центри працевлаштування в університетах здійснюють свою діяльність без підтримки автоматизованих аналітичних систем. Однак, з огляду на швидко зростаючу конкуренцію на ринку праці та потребу в ефективних інструментах для підтримки студентів і випускників у пошуку роботи, можна припустити, що університети мають значний інтерес у впровадженні таких систем.

Такі автоматизовані аналітичні системи можуть надавати користувачам (студентам і випускникам) доступ до бази даних вакансій, практик та стажувань, а також аналітичну інформацію щодо популярних сфер зайнятості, середніх зарплат за професіями, тенденцій розвитку ринку праці тощо. Зазначені системи можуть також забезпечувати інструменти для створення та оптимізації резюме, підготовки до співбесід, а також сприяти взаємодії між студентами і роботодавцями шляхом організації віртуальних ярмарків вакансій та інших заходів.

Інтелектуальні системи [7] можуть стати важливим інструментом для підвищення ефективності центрів працевлаштування в університетах, сприяючи

кращій підготовці студентів до вступу на ринок праці та підвищуючи їх шанси на успішне працевлаштування.

### **1.3 Постановка проблеми та формування задач**

У сучасному світі зростає значення роботи над інформаційно-аналітичними системами для підтримки центрів працевлаштування у вищих навчальних закладах. Особливо це стосується університетів, які прагнуть надати своїм студентам та випускникам максимальну підтримку у знаходженні роботи відповідно до їхніх навчальних та професійних інтересів.

#### *Актуальність проблеми*

Завдяки стрімкому розвитку технологій та зростанню конкуренції на ринку праці студенти та випускники університетів потребують більш ефективних інструментів для пошуку роботи та планування своєї кар'єри. Це ставить перед університетами завдання створення інформаційно-аналітичних систем, які б забезпечували цільову підтримку їхнім студентам та випускникам у процесі працевлаштування.

#### *Огляд існуючих підходів*

На даний момент існують деякі центри працевлаштування університетів, такі як "Перспектива" при КНЕУ ім. Вадима Гетьмана, які надають базові послуги з підтримки працевлаштування. Однак, існуючі системи часто не забезпечують достатньої функціональності та не використовують потенціал сучасних інформаційних технологій для надання персоналізованої та ефективної підтримки.

#### *Формулювання проблеми*

Головною проблемою є відсутність інформаційно-аналітичної системи, яка б забезпечувала комплексну та індивідуалізовану підтримку студентів та випускників університету в процесі працевлаштування. Брак такої системи

призводить до неефективності процесу пошуку роботи та недостатньої підготовки студентів до вступу на ринок праці.

#### *Формулювання задач*

- Розробити інформаційно-аналітичну систему, яка б забезпечувала доступ до база даних студентів, які звертаються до центру, заходів та роботодавців.
- Реалізувати чат-бот для підтримки відділу.
- Впровадити інструменти аналізу даних для виявлення тенденцій у відділ працевлаштування.

Ці задачі спрямовані на створення інформаційно-аналітичної системи, яка б стала потужним інструментом підтримки відділу працевлаштування.

Алгоритм розв'язання задачі аналізу можна описати наступною послідовністю дій.

Алгоритм починається із внесення даних довідників. На основі цих даних формуємо систему для аналітики. Користувач призначає системі дані з довідників. Незалежно від вибору даних для аналізу формується аналітичний звіт за формулами.

На рисунках. 1.2 – 1.7 наведено схему алгоритму розв'язання поставленої задачі.

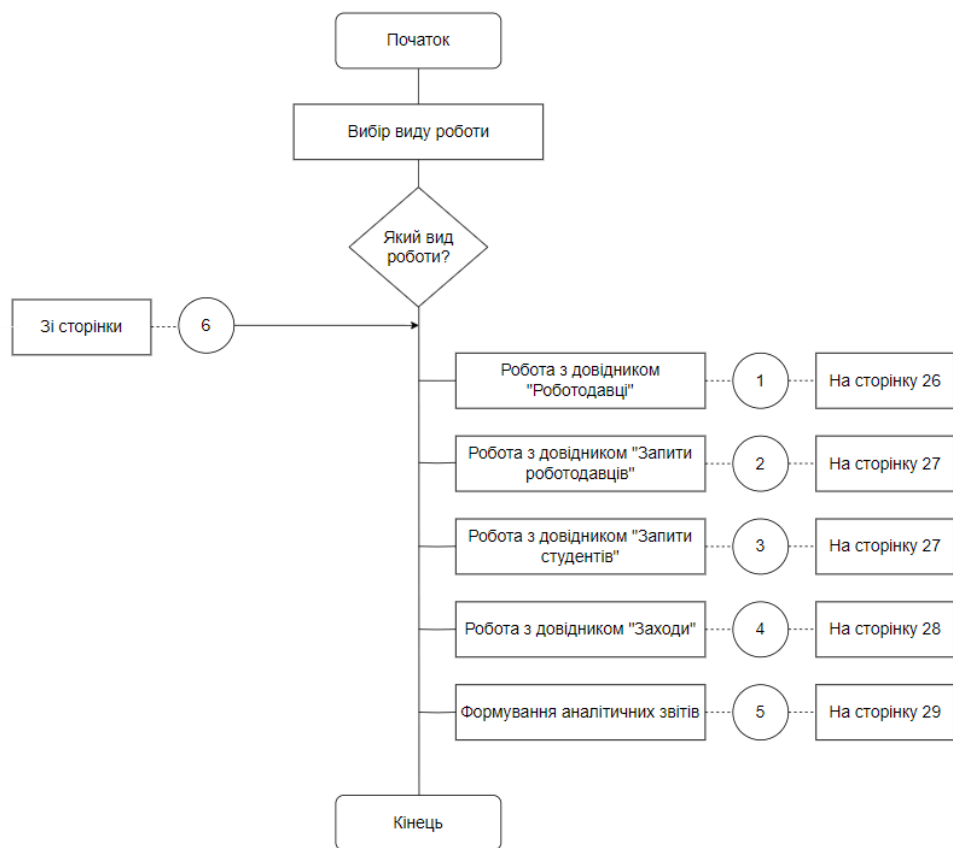


Рисунок 1.2 - Схема алгоритму розв'язання задачі - Вибір виду роботи

Джерело: розроблено автором самостійно

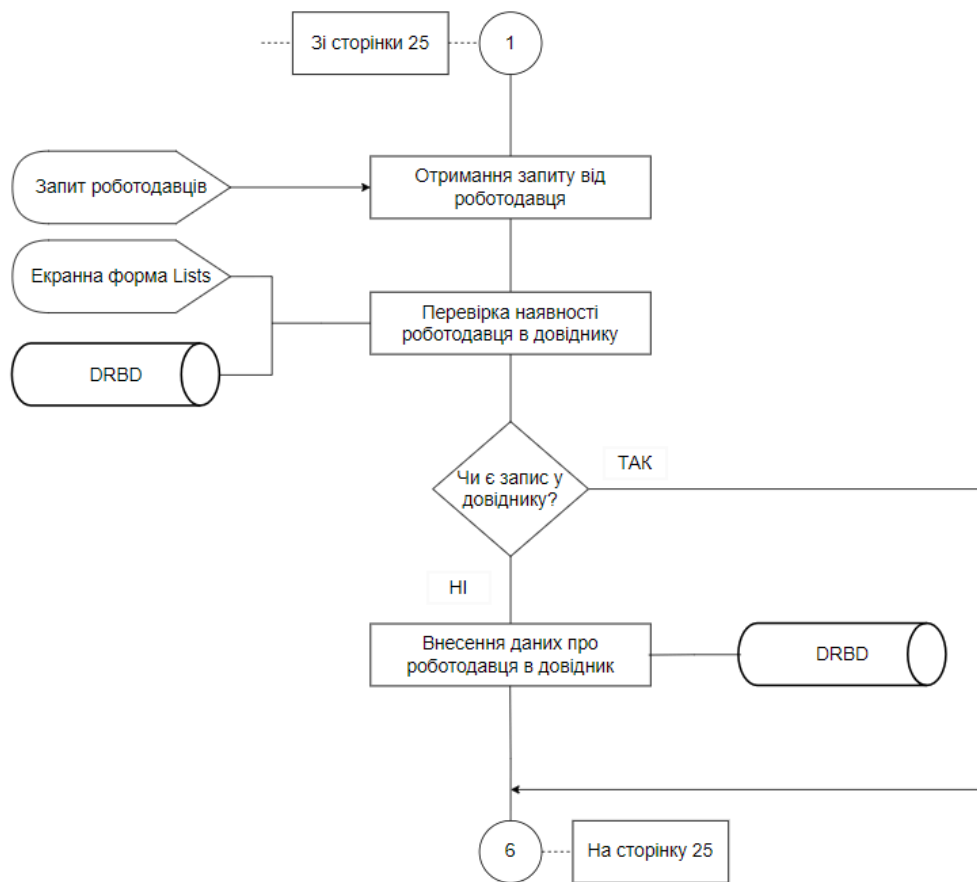


Рисунок 1.3 Схема алгоритму розв'язання задачі - Робота з довідником "Роботодавці"

Джерело: розроблено автором самостійно



Рисунок 1.4 - Схема алгоритму розв’язання задачі - Робота з довідником “Запити роботодавців”

Джерело: розроблено автором самостійно

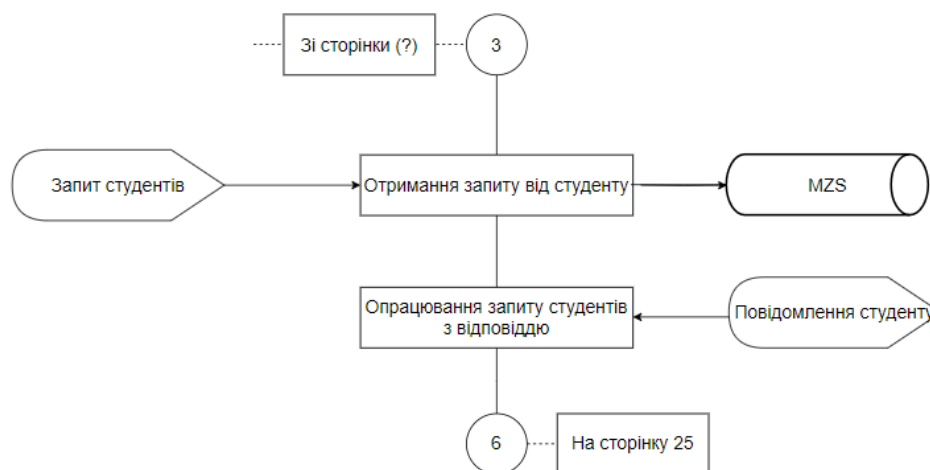


Рисунок 1.5 - Схема алгоритму розв’язання задачі - Робота з довідником “Запити студентів”

Джерело: розроблено автором самостійно

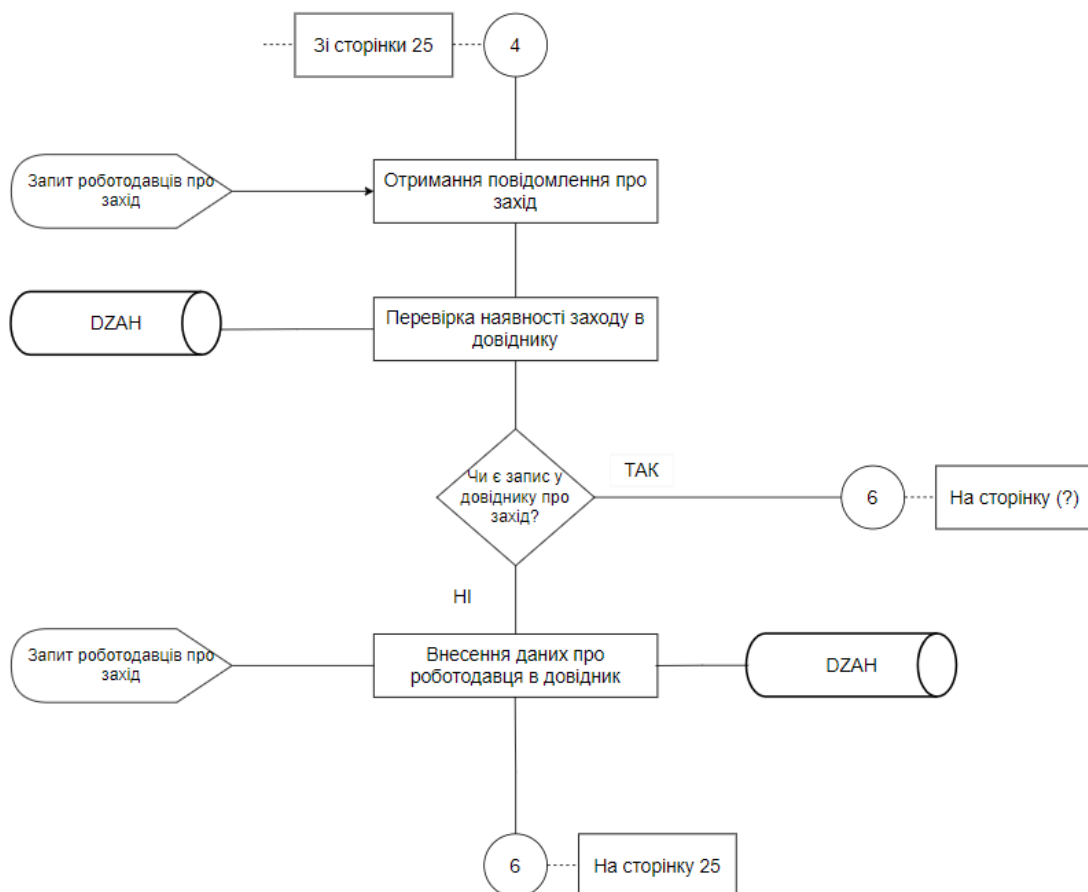


Рисунок 1.6 - Схема алгоритму розв’язання задачі - Робота з довідником “Заходи”

Джерело: розроблено автором самостійно

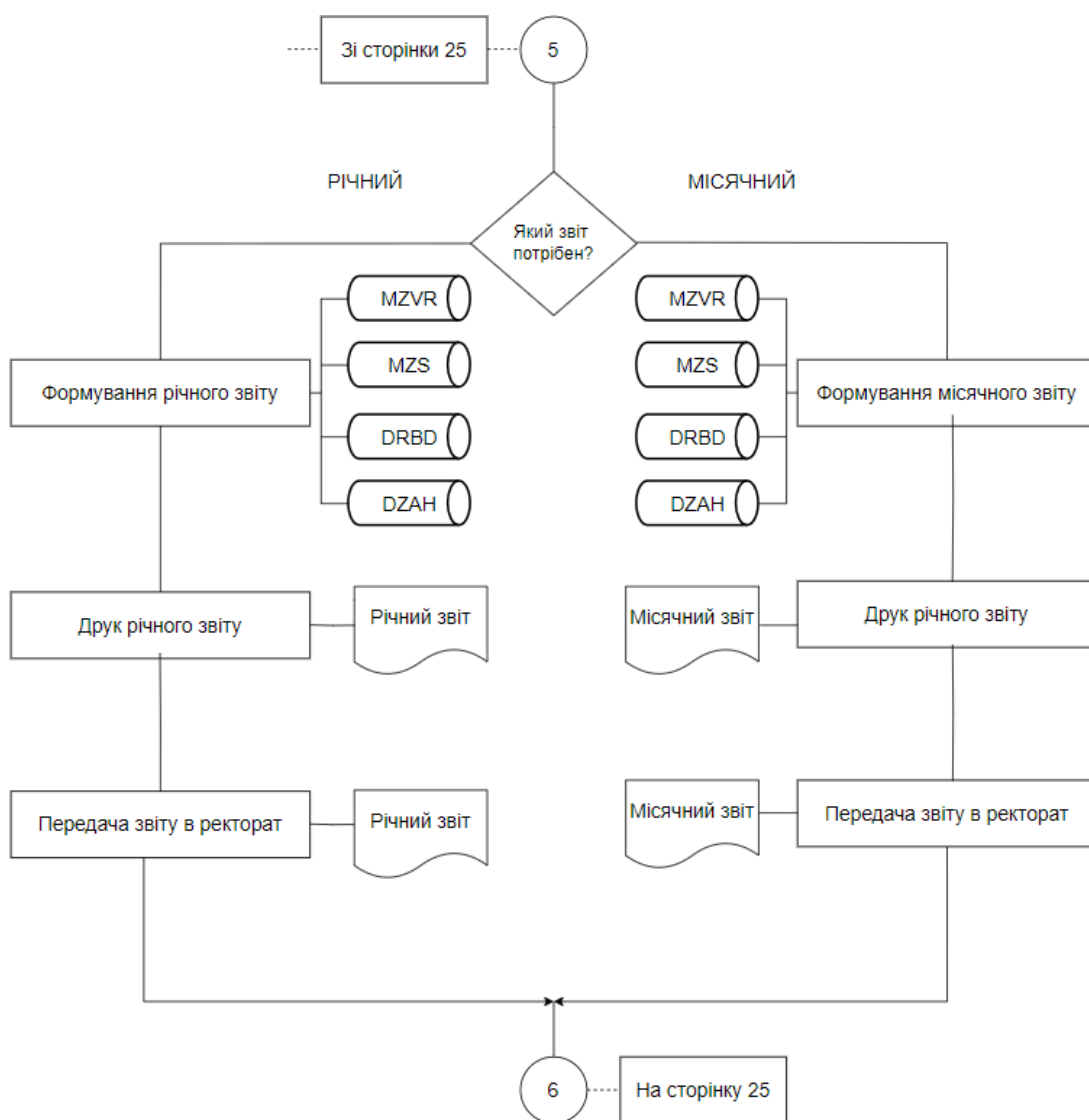


Рисунок 1.7 - Схема алгоритму розв'язання задачі - Формування аналітичних звітів

*Джерело: розроблено автором самостійно*

#### 1.4 Обґрунтування вибору підходів і технологій для проектування та створення СШІ і їх компонентів.

##### А) Вибір інструментарію для формування аналітичної звітності

Інформаційно-аналітична система Power BI [8] є потужним інструментом для візуалізації та аналізу даних, який відповідає потребам центру працевлаштування. Вибір цієї платформи можна обґрунтувати наявністю в ній наступних функціональних можливостей:

- *Візуалізація даних.* Power BI дозволяє створювати інтерактивні та динамічні звіти та графіки для аналізу даних про працевлаштування студентів і випускників.
- *Швидкість розробки.* Power BI має інтуїтивний інтерфейс, що дозволяє швидко створювати складні звіти та панелі керування без програмування.
- *Інтеграція з Microsoft технологіями.* Оскільки вже використовується інфраструктура Microsoft, Power BI легко інтегрується з іншими продуктами, такими як Microsoft Lists та Microsoft Teams.

##### Б) Вибір інструментарію для формування бази даних

Microsoft Lists [9] є простим інструментом для створення та керування списками даних, який може бути ефективним рішенням для зберігання інформації про вакансії, студентів та випускників. Вибір Microsoft Lists можна обґрунтувати наявністю в ньому наступних функціональних можливостей:

- *Простота використання.* Microsoft Lists надає зручний інтерфейс для створення, редагування та організації списків даних без необхідності використання складних баз даних.

- *Інтеграція з іншими Microsoft продуктами.* Microsoft Lists легко інтегрується з іншими продуктами, такими як Microsoft Teams та Microsoft Power BI, що спрощує обмін даними та спільну роботу.

#### *В) Вибір Microsoft Copilot Studio для чат-бота*

Microsoft Copilot Studio [10] є інтелектуальним асистентом для розробників, який може бути використаний для створення чат-бота для взаємодії з користувачами центру працевлаштування. Вибір Microsoft Copilot Studio можна обґрунтувати наявністю в ній наступних функціональних можливостей:

- *Автоматизація розробки.* Microsoft Copilot Studio надає рекомендації та підказки під час написання коду, що спрощує розробку чат-бота.
- *Інтеграція з іншими Microsoft сервісами.* Microsoft Copilot Studio легко інтегрується з іншими сервісами Microsoft, такими як Azure, що дозволяє забезпечити безперервну роботу чат-бота та його інтеграцію з іншими системами.

#### *Г) Вибір Microsoft Teams для комунікації*

Microsoft Teams [11] є потужною платформою для комунікації та спільної роботи, яка може використовуватися для внутрішньої та зовнішньої комунікації центру працевлаштування. Вибір Microsoft Teams пояснюється наступним:

- *Широкі можливості комунікації.* Microsoft Teams надає широкі можливості для текстової, відео та аудіо комунікації, що дозволяє ефективно взаємодіяти зі студентами, випускниками та роботодавцями.
- *Інтеграція з іншими Microsoft продуктами.* Microsoft Teams легко інтегрується з іншими продуктами Microsoft, такими як Outlook, SharePoint та OneDrive, що спрощує обмін документами та спільну роботу.

Обґрунтований вибір підходів та технологій забезпечить успішну реалізацію інформаційно-аналітичної системи та задоволення потреб користувачів центру працевлаштування.

## Висновки до Розділу 1

Під час дослідження предметної області було проведено комплексний аналіз актуальних джерел та матеріалів з теми кваліфікаційної магістерської роботи. Виявлено широкий спектр аспектів, пов'язаних із функціонуванням центрів працевлаштування в університетах та їх роль у підготовці студентів до вступу на ринок праці.

Проведений аналіз показав, що існуючі системи сприяння працевлаштуванню в університетах зазвичай обмежені у своїх можливостях та не використовують сучасні інформаційні технології на повну потужність. Нестача автоматизованих аналітичних систем у цій області створює попит на нові рішення, які враховують сучасні потреби користувачів.

В процесі постановки проблеми було виявлено необхідність створення інформаційно-аналітичної системи для центру працевлаштування в університеті з метою підвищення ефективності процесів діяльності відділу працевлаштування. Задачі дослідження включають аналіз потреб користувачів, розробку функціональних вимог та визначення оптимальних шляхів реалізації системи.

Обґрунтування вибору конкретних підходів і технологій для проектування та створення інформаційно-аналітичної системи було здійснене з урахуванням потреб центру працевлаштування та характеристик цільової аудиторії. Вибір Power BI, Microsoft Lists, Microsoft Copilot Studio та Microsoft Teams обґрунтований їхньою ефективністю, легкістю використання та інтеграцією з іншими продуктами Microsoft, що сприятиме успішній реалізації та використанню інформаційно-аналітичної системи.

## РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СШІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

### 2.1 Характеристика об'єкта дослідження.

Об'єктом дослідження є структурний підрозділ університету - центр працевлаштування на прикладі відділу сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при КНЕУ ім. Вадима Гетьмана. Цей центр відіграє важливу роль у житті студентської та випускної спільноти, спрямовуючи їх на шлях професійного розвитку та успішного вступу на ринок праці.

Центр працевлаштування є місцем, де студенти та випускники можуть отримати необхідну підтримку та консультації щодо своєї кар'єри. Він забезпечує доступ до вакансій, стажувань та інших можливостей працевлаштування, а також надає корисні ресурси та інструменти для самостійного пошуку роботи.

Основні функції центру включають надання консультацій з планування кар'єри, підготовку до пошуку роботи, організацію кар'єрних заходів та взаємодію з потенційними роботодавцями. Він також сприяє розвитку навичок студентів, що є важливим етапом у їхньому професійному становленні.

#### *1) Бізнес-вимоги*

Бізнес-вимоги представляють собою цілі, які спрямовані на покращення роботи відділу шляхом впровадження в ньому інформаційно-аналітичної системи. Вони впливають на пріоритети імплементованих функцій системи і способи їх реалізації. Бізнес-вимоги можуть описувати переваги використання системи.

Бізнес вимоги до інформаційно – аналітичної системи наведені нижче на рисунку 2.1 та включають в себе:

1. Забезпечення можливості здійснення цифрової трансформації відділу працевлаштування.
2. Забезпечення можливості оперативного доступу до аналітичних звітів.

### 3. Забезпечення оптимізації процесу аналітики:

- а) покращення проведення аналізу щодо працевлаштування в розрізі факультетів (для деканату);
- б) покращення проведення аналізу щодо працевлаштування в розрізі курсів (для відділу).

### 4. Забезпечення розробки системи, яка буде полегшувати аналітичну роботу відділу працевлаштування:

- а) зменшення кількості помилок;
- б) збільшення швидкості обробки інформації та проведення її аналізу.

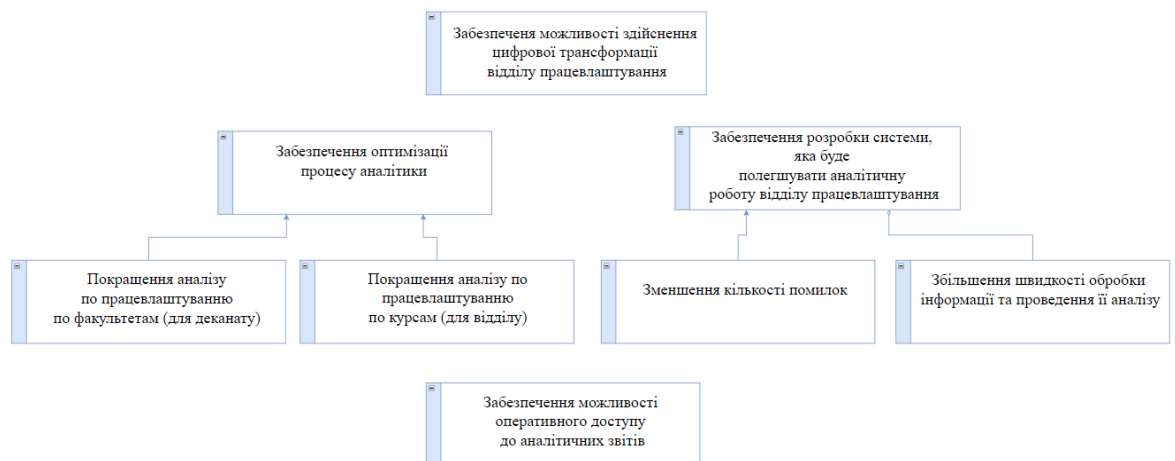


Рисунок 2.1 - Діаграма бізнес-вимог до ІАС

*Джерело: розроблено автором самостійно*

## 2) Функціональні вимоги

Функціональні вимоги визначають, що повинна робити розроблювальна ІАС. Вони розкривають функції програмної системи та зображені на рисунку 2.2. Функціональність визначається як набір входів в систему, що перевіряється, на виході з системи.

До переліку функціональних вимог слід віднести:

1. Можливість авторизації користувача (керівник/працівник відділу працевлаштування).
2. Можливість завантаження даних щодо працевлаштування за конкретний проміжок часу(рік) в розрізі курсів, факультетів (інститутів) та університету в цілому.
3. Можливість формування аналітичних звітів щодо працевлаштування в розрізі курсів, факультетів (інститутів) та університету в цілому:
  - а) формування масиву аналітичних даних про виконання працевлаштування від роботодавців;
  - б) формування звіту про працевлаштування курсами, факультетами та ЗВО в цілому;
  - в) формування електронної форми звіту про виконання щодо працевлаштування курсами, факультетами (інститутами) та ЗВО в цілому.
4. Можливість самостійно налаштувати фільтри для отримання аналітики.
5. Можливість редагування та оновлення даних в розрізі курсів, факультетів (інститутів) та університету в цілому.

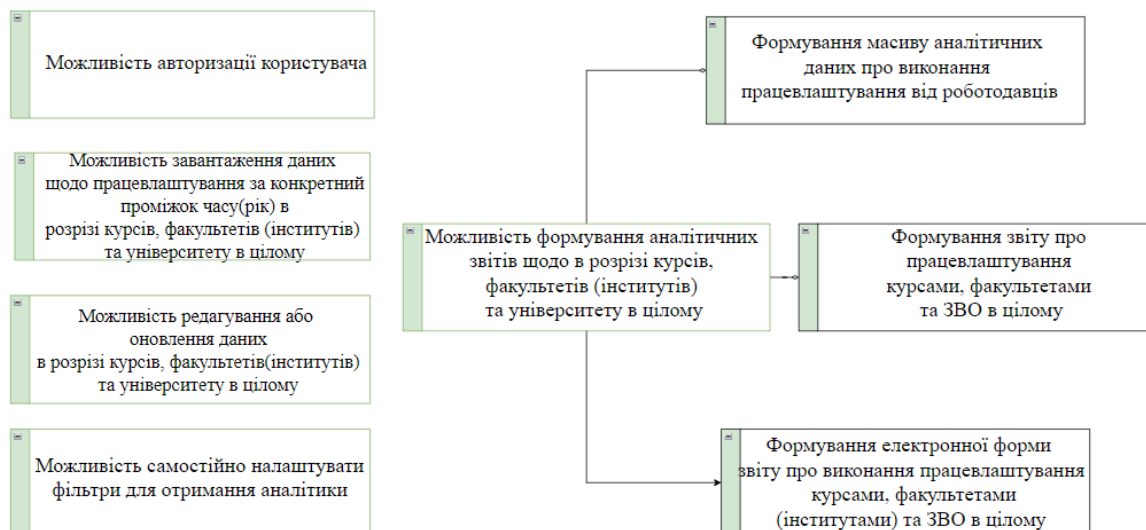


Рисунок 2.2 - Діаграма функціональних вимог до ІАС

Джерело: розроблено автором самостійно

Нефункціональні вимоги говорять про те, якою повинна бути ІАС, а не те, що повинна робити система (функціональні вимоги). Вони здебільшого походять від функціональних вимог.

Нефункціональні вимоги зображені на рисунку 2.3, до них відносять:

1. Вимоги до інтерфейсу - наявність зручного інтерфейсу, який би забезпечував простоту взаємодії з системою.
2. Вимоги до локалізації - можливість локалізації (надання доступу лише співробітникам відділу).
3. Вимоги до безпеки -
  - а) забезпечення захищеності даних;
  - б) забезпечення конфіденційності персональних даних користувача;
  - в) забезпечення цілісності даних.

4. Вимоги до швидкості - забезпечення швидкої обробки даних.
5. Вимоги до використання -
  - а) забезпечення простоти внесення змін до архітектури системи;
  - б) забезпечення можливості роботи системи у реальному часі;
  - в) забезпечення можливості оновлення та підтримки актуальності інформації.

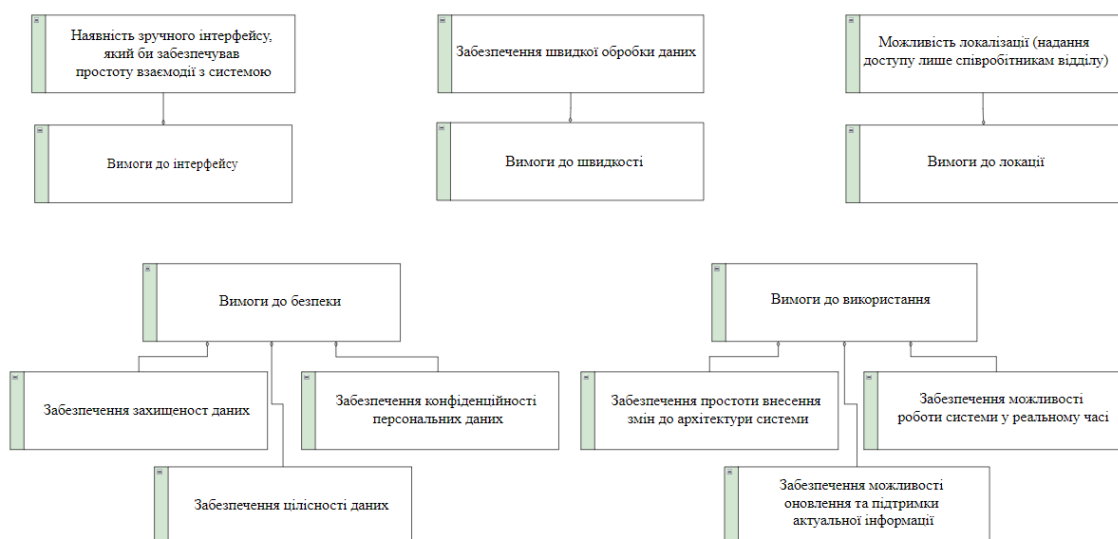


Рисунок 2.3 - Діаграма нефункціональних вимог до ІАС

Джерело: розроблено автором самостійно

Таким чином, центр працевлаштування є ключовим середовищем, яке допомагає студентам і випускникам університету знайти своє місце на ринку праці та розвиватися у своїй професійній сфері.

Результати вирішення задачі повинні бути відображені у ІАС для її користувачів, бути представленими у структурованому вигляді, а також підлягати

редагуванню і видаленню. Вихідна інформація представлена у вигляді масивів даних, візуальних форм (екранів) або у вигляді паперових звітів.

Автоматичне розв'язання задачі припиняється за умови припинення зв'язку із хмарними сервісами або роз'єднання з інтернет мережею.

На рисунку 2.4 показана інформаційна модель розв'язання задачі з аналізу.

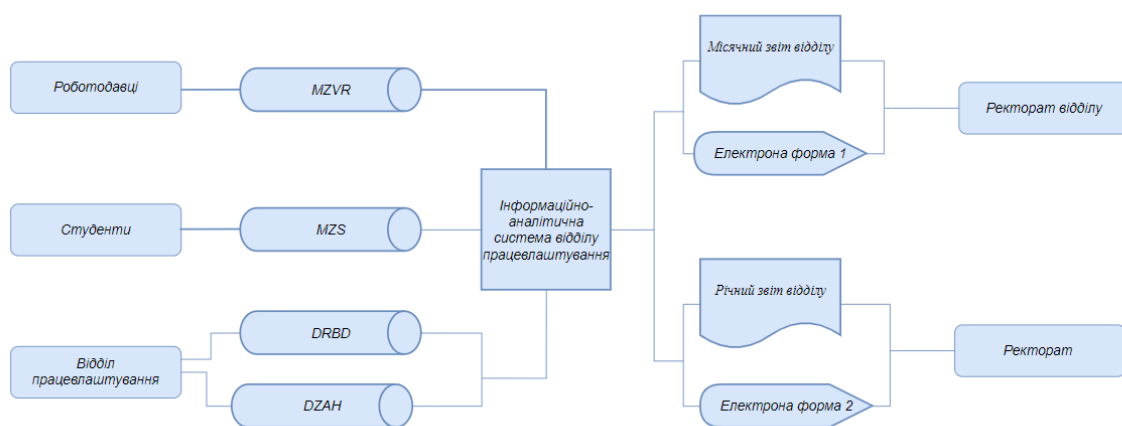


Рисунок 2.4 - Інформаційна модель розв'язання задачі аналітики.

*Джерело: розроблено автором самостійно*

Вихідною інформацією є місячний звіт відділу, електронні форми та річний звіт відділу. Нижче наведено перелік масивів:

- MZVR - масив звернення роботодавців
- MZS - масив звернення студентів
- DRBD - довідник роботодавців
- DZAH - довідник заходів

## 2.2 Структура і характеристика СШІ та їх компонентів.

У контексті даного дослідження структура та характеристика інформаційно-аналітичної системи – для центру працевлаштування університету розглядається з використанням таких компонентів як Power BI для аналітики та візуалізації даних, бази даних в Microsoft Lists для зберігання та організації інформації, чат-бот в Microsoft Copilot Studio для автоматизації комунікації та спрощення взаємодії з користувачами, та платформа комунікації Teams для організації робочих процесів та спільної роботи.

Нижче на рисунку 2.5 зображена взаємодія компонентів систем.

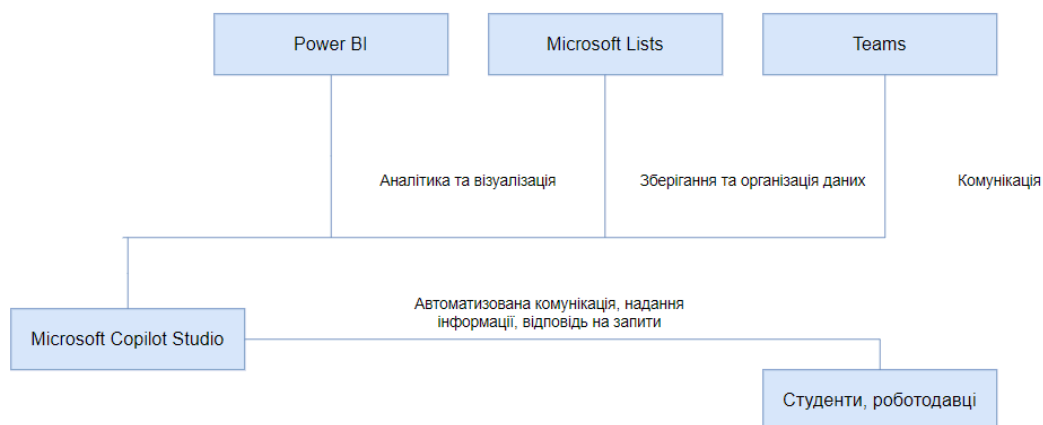


Рисунок 2.5 - Схема взаємодії компонентів інформаційно-аналітичної системи центру працевлаштування

*Джерело: розроблено автором самостійно*

## 2.3 Методи, моделі й моделювання процесів і елементів складних систем.

### 2.3.1 Методи дослідження й синтезу компонент систем штучного інтелекту.

Моделювання поведінки системи можна представити у вигляді діаграми прецедентів, створеної на основі функціональних вимог до системи, та діаграм послідовностей, які у повному обсязі відображають множину сценаріїв взаємодії користувачів із системою.

Суть діаграми прецедентів полягає у тому, що проектована система повинна подаватися у вигляді акторів, що взаємодіють із системою за допомогою так званих «use cases» (варіантів використання). Прецедент являє собою елемент сценарію, що описує одну подію із їх потоку. Кожен потік подій має декілька сценаріїв, кожен з яких описується діаграмою взаємодії.

Бізнес-процес інформаційно-аналітичної роботи відділу працевлаштування у форматі BPMN-нотації буде мати вигляд, представлений на рисунках 2.6 - 2.8.

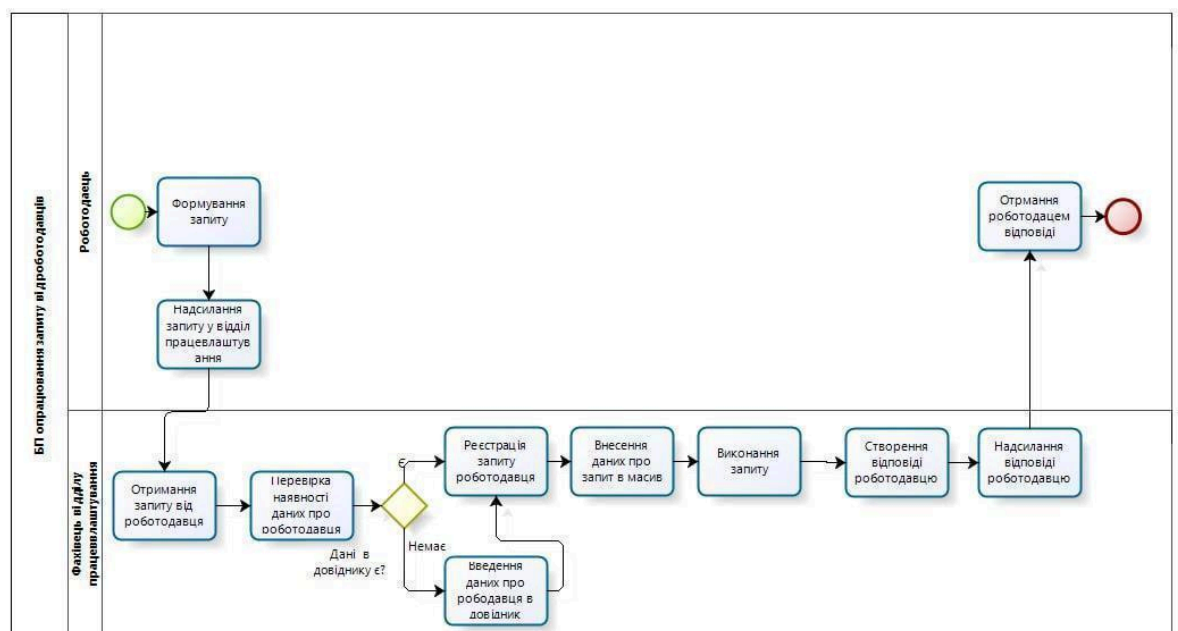
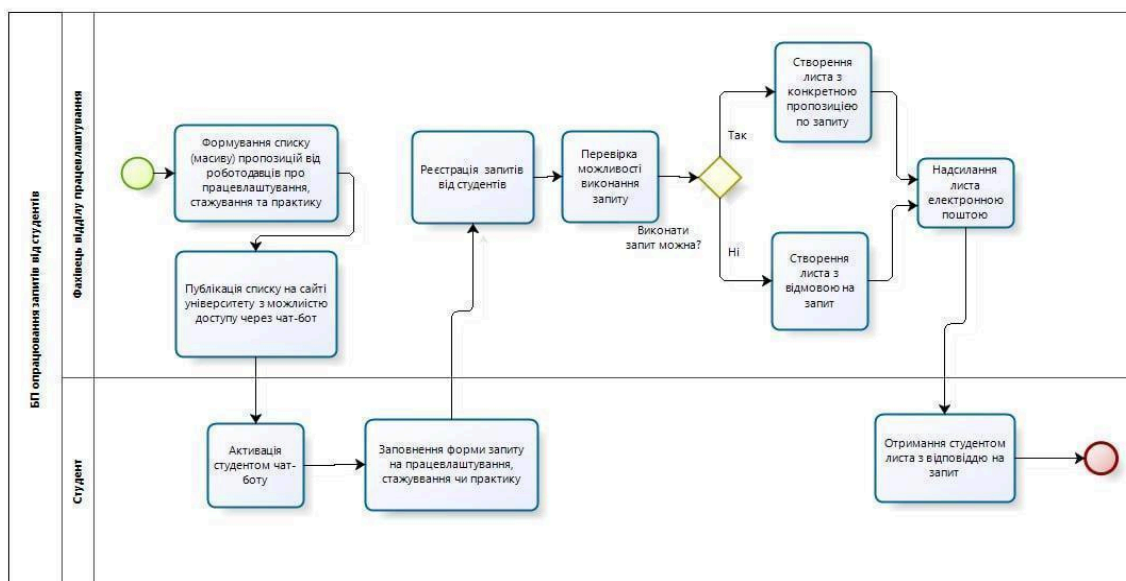


Рисунок 2.6 - Діаграма BPMN – Обробка запиту роботодавця

Джерело: розроблено автором самостійно



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Рисунок 2.7 - Діаграма BPMN – Обробка запиту студента

Джерело: розроблено автором самостійно

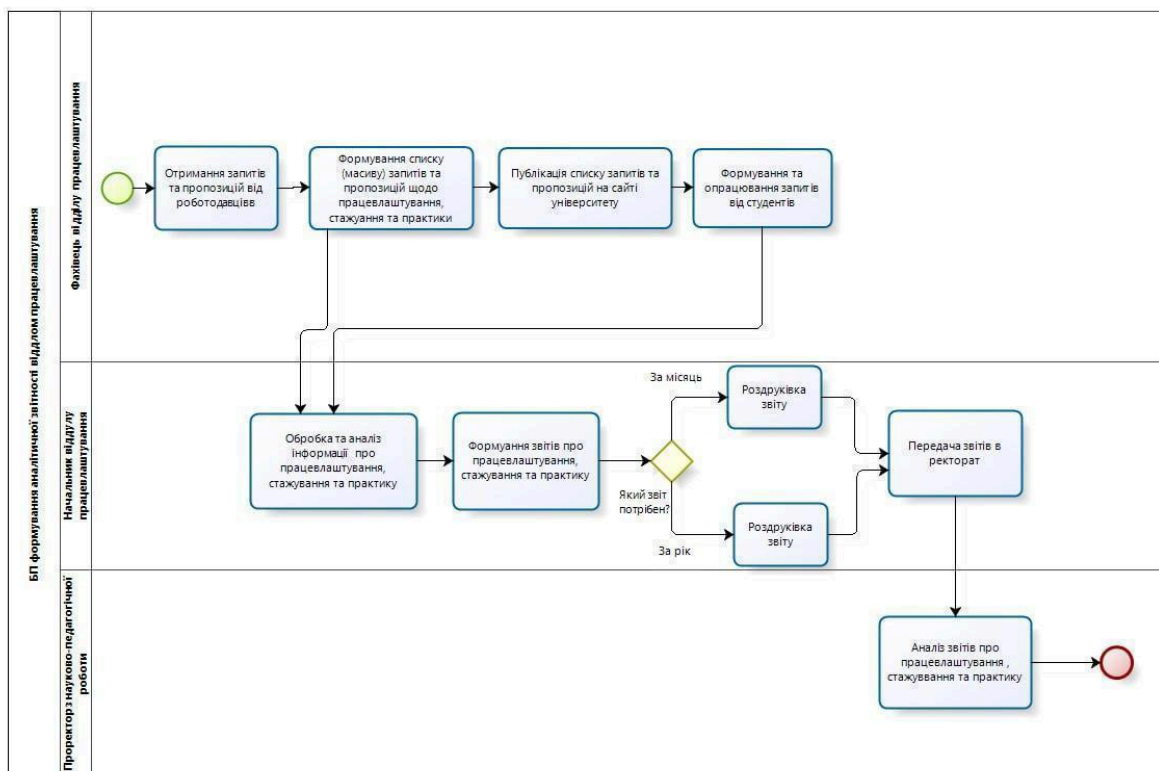


Рисунок 2.8 - Діаграма BPMN – Формування аналітичної звітності

Джерело: розроблено автором самостійно

Суть діаграми прецедентів [12], яка показана на рисунку 2.9, полягає в тому, що проектована система подається у вигляді множини сутностей чи акторів, що взаємодіють із системою за допомогою так званих варіантів використання. Варіант використання (англ. use case) використовують для описання послуг, які система надає актору. Іншими словами, кожен варіант використання визначає деякий набір дій, який виконує система під час діалогу з актором. При цьому нічого не говориться про те, яким чином буде реалізовано взаємодію акторів із системою.

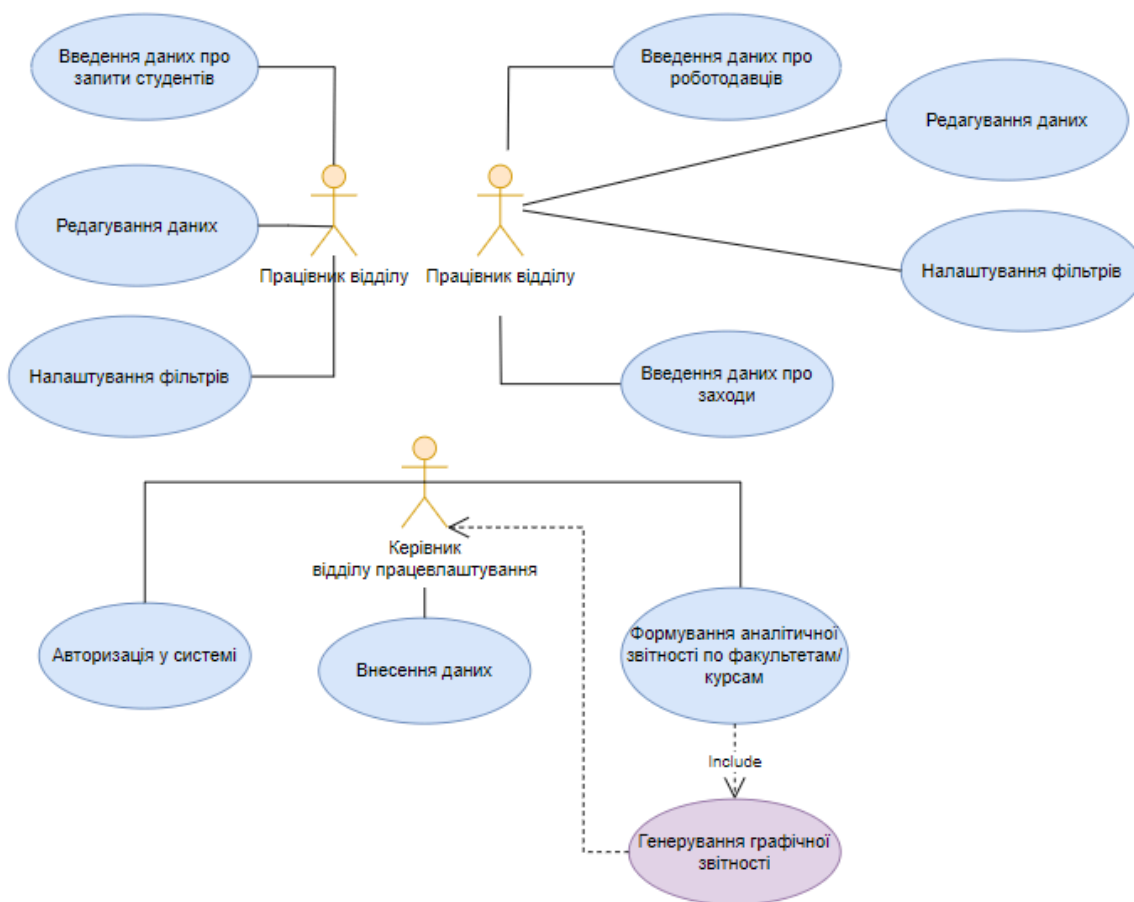


Рисунок 2.9 - Діаграма прецедентів

*Джерело: розроблено автором самостійно*

Об'єкти у системі, впорядковані за часом, можна відобразити за допомогою діаграм послідовностей [13]. Такі діаграми відображають об'єкти системи, послідовність надісланих повідомлень, а також порядок їх виникнення.

Начальник відділу працевлаштування та працівники відділу проходять етап авторизації у систем, який зображено на рисунку. 2.10. Після цього користувач може переглядати аналітичну інформацію (рис. 2.11). Користувач має змогу розгорнуто вибрати дані, наприклад, в розрізі років/курсів/факультетів (рис.

2.12). Далі існує декілька сценаріїв подальшої взаємодії користувачів у ІАС, а саме керівника відділу та працівника відділу у залежності від їхньої ролі - нижче наведено їх стислий опис.

*Сценарії працівника відділу, який відповідає за роботодавців включають наступні дії:*

- введення даних про роботодавців;
- введення даних про заходи;
- редагування даних;
- налаштування фільтрів.

*Сценарії працівника відділу, який відповідає за студентів включають наступні дії:*

- введення даних про студентів;
- редагування даних;
- налаштування фільтрів.

*Сценарії керівника відділу працевлаштування включають наступні дії:*

- авторизація;
- внесення даних;
- формування аналітичної звітності по курсам/факультетам;
- генерування графічної звітності.

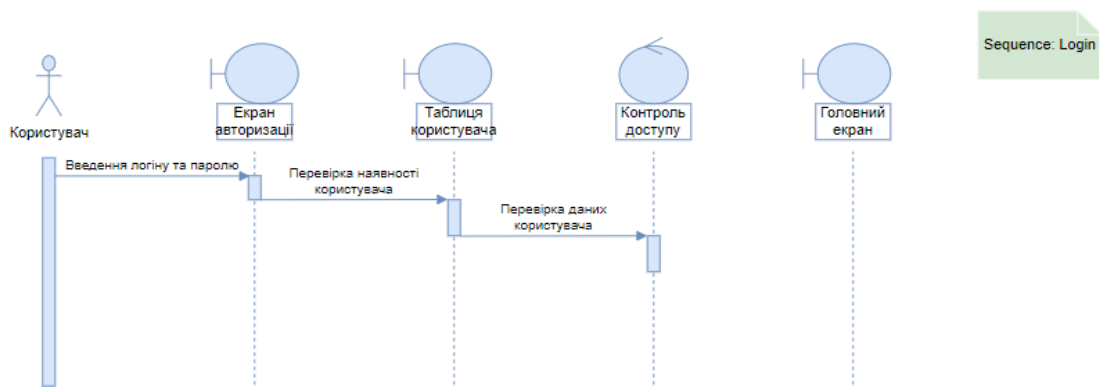


Рисунок 2.10 - Діаграма послідовностей – авторизація користувача у системі

Джерело: розроблено автором самостійно

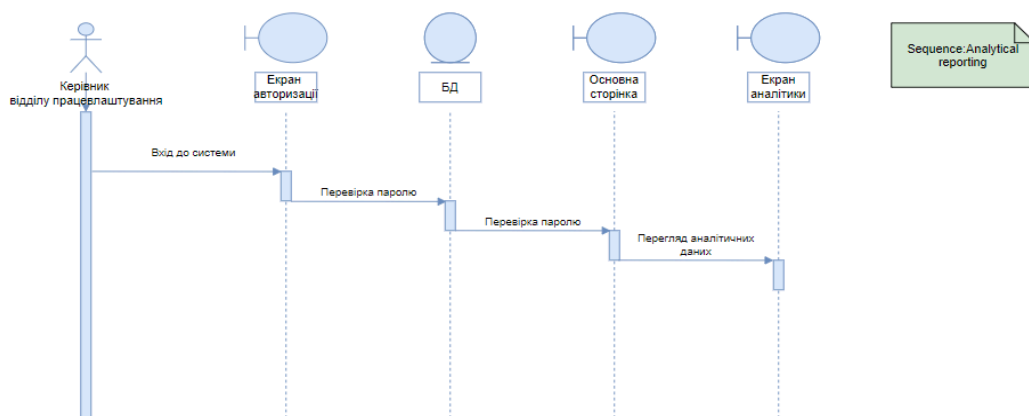


Рисунок 2.11 - Діаграма послідовностей – перегляд аналітичної звітності

Джерело: розроблено автором самостійно

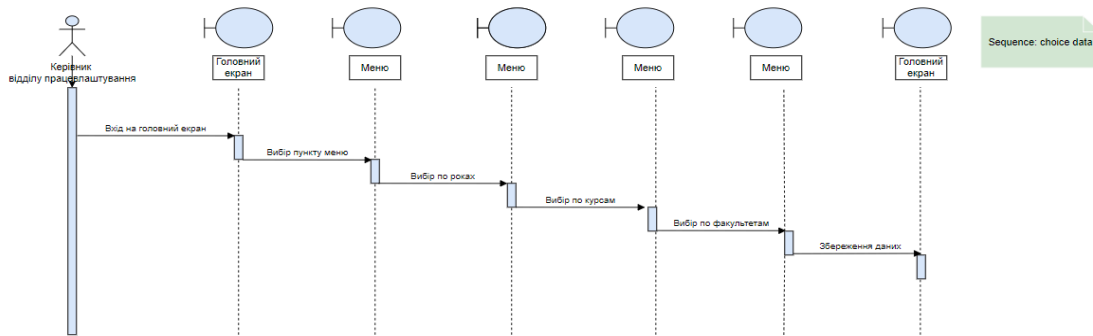


Рисунок 2.12 - Діаграма послідовностей – розгорнутий вибір даних

Джерело: розроблено автором самостійно

### 2.3.2 Моделі та методи оптимізації в СШІ.

Моделі та методи оптимізації можуть бути використані в інформаційно-аналітичній системі для відділу працевлаштування в університеті для покращення ефективності та результативності різних аспектів його діяльності. Нижче наведено декілька конкретних способів їх використання:

- Оптимізація процесу взаємодії зі студентами та випускниками. Моделі машинного навчання можуть бути використані для прогнозування інтересів та потреб студентів та випускників, а також для підготовки індивідуальних рекомендацій щодо кар'єрних можливостей та подальшого розвитку.
- Оптимізація комунікаційного процесу. Моделі аналізу даних можуть бути використані для визначення найбільш ефективних каналів комунікації зі студентами та випускниками. Наприклад, аналіз даних може показати, які

типи повідомлень або способи комунікації найкраще сприймаються цільовою аудиторією.

- Оптимізація процесу аналізу ринку праці. Моделі прогнозування можуть бути використані для аналізу тенденцій на ринку праці та прогнозування майбутніх потреб у фахівцях. Це дозволить університету адаптувати свої програми навчання до реальних потреб ринку праці.

Для моделювання структури інформаційно-аналітичної системи, яка розробляється у ході проекту, використано діаграму класів, створену згідно правил мови графічного опису UML [14]. Діаграма класів дозволяє формалізувати логічну модель програми на рівні структурних елементів системи, тобто класів. Вона надає статичне представлення про структуру програми: з яких класів вона складається, які існують зв'язки між ними, з чого складається кожний клас.

UML-діаграму класів, їх атрибути, операції, а також зв'язки між ними показано на рисунку 2.13.

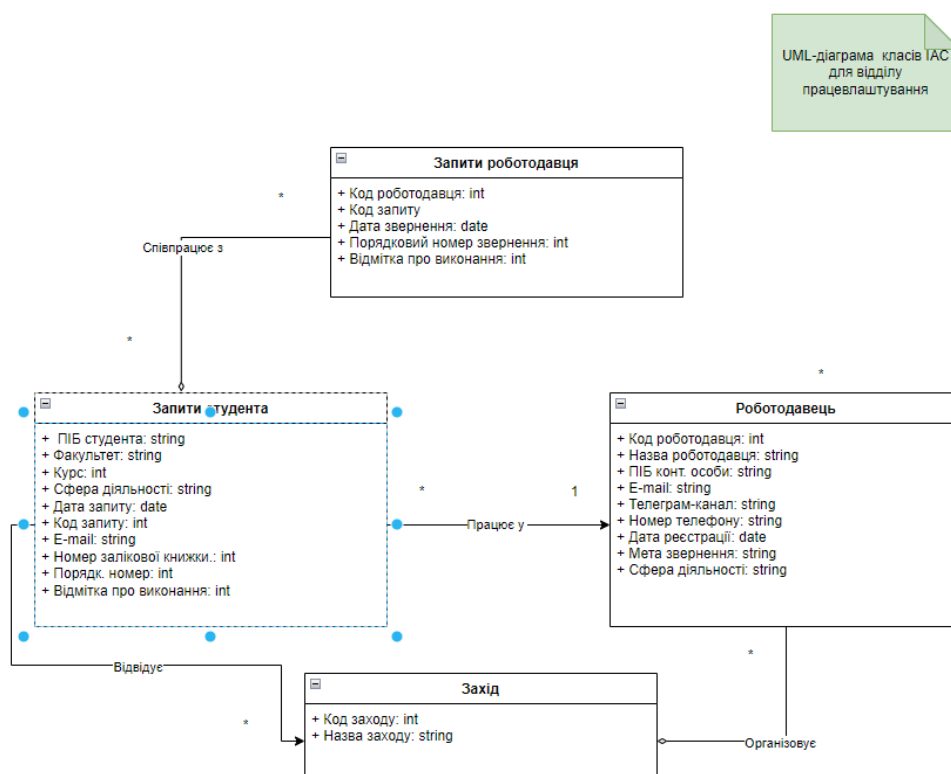


Рисунок 2.13 - UML-діаграма класів інформаційно-аналітичної системи для центру працевлаштування

*Джерело: розроблено автором самостійно*

Загальна мета використання моделей та методів оптимізації в інформаційно-аналітичній системі полягає в покращенні ефективності, точності та якості діяльності відділу працевлаштування університету, що в свою чергу може позитивно позначитися на кар'єрному розвитку студентів та випускників.

### **2.3.3 Методи та моделі управління в СШІ**

Для моделювання користувацького інтерфейсу інформаційно-аналітичної системи, яка розробляється у ході проекту використано діаграму структури екранів інтерфейсу (рис 2.14), а також діаграми структури екранів інтерфейсу з передбаченими помилками (рис. 2.15).

Використала такі пункти як:

- Авторизація користувача
- Редагування даних
- Додавання даних
- Вибір даних
- Формування звітності

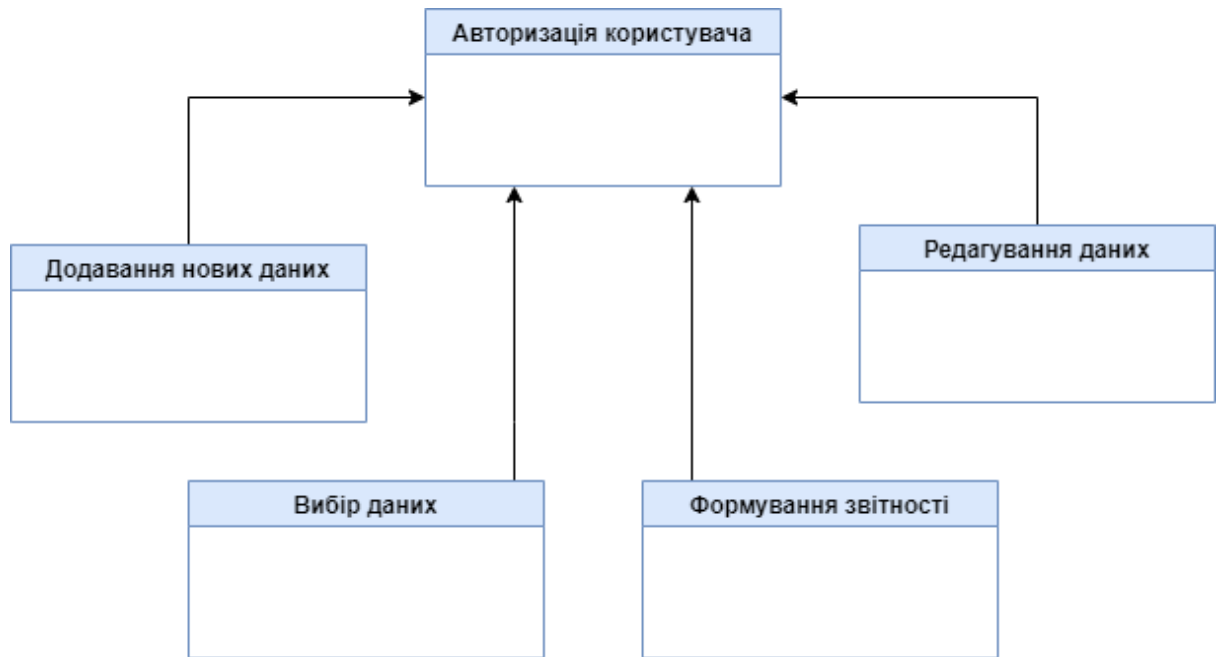


Рисунок 2.14 - Діаграми структури екранів інтерфейсу

*Джерело: розроблено автором самостійно*

Для наступної діаграми використала очікувані помилки:

- Невірний логін або пароль
- Неправильний формат даних
- Незаповнені поля
- Відсутність даних

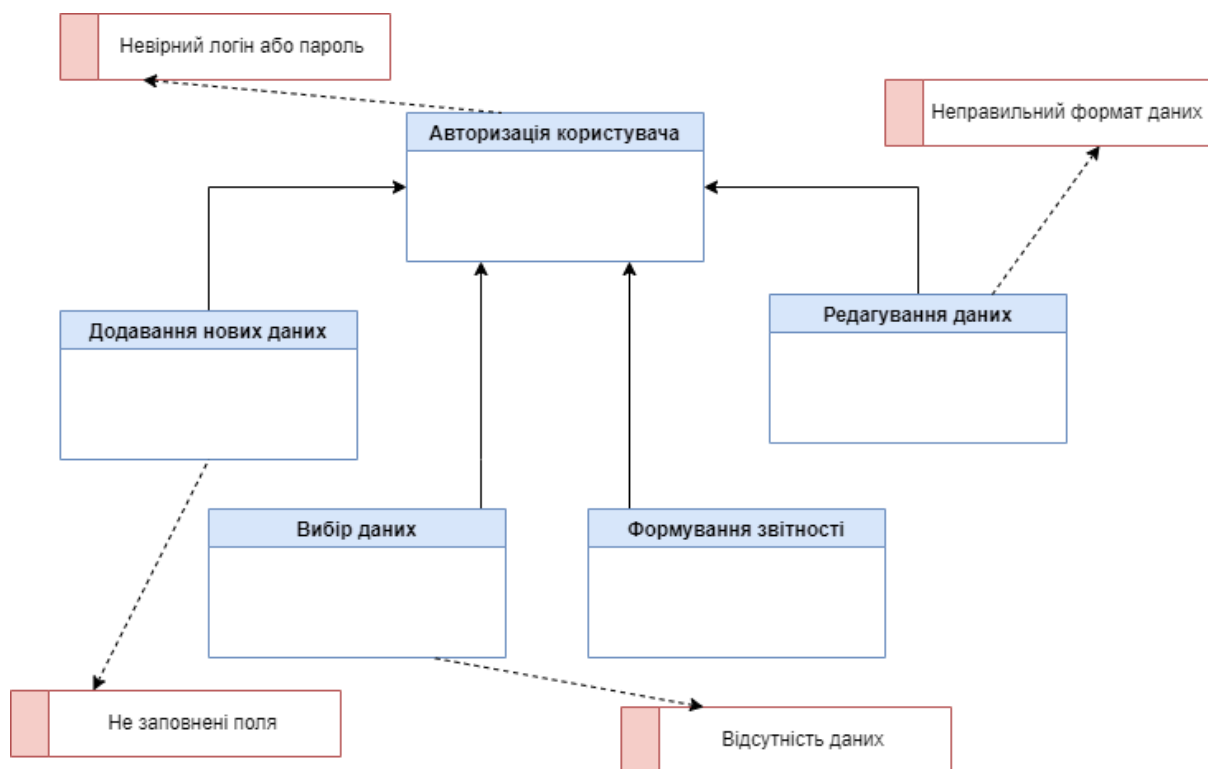


Рисунок. 2.15 - Діаграми структури екранів інтерфейсу з передбаченими помилками

*Джерело: розроблено автором самостійно*

## Висновки до Розділу 2

У розділі 2 "Характеристика СШІ та постановка задачі" було проведено аналіз та дослідження інформаційно-аналітичної системи з метою подальшого проектування та вдосконалення центру працевлаштування в університеті.

Перш за все, була надана характеристика об'єкта дослідження, яким є відділ сприяння працевлаштуванню "Перспектива" при КНЕУ ім. Вадима Гетьмана. Визначено його роль та місце в структурі університету, а також цілі та завдання, які він ставить перед собою.

Далі була розглянута структура та характеристика компонентів інформаційно-аналітичної системи, яка буде використана для оптимізації роботи

відділу. Зазначено, що сама система буде базуватися на Power BI для аналітики, Microsoft Lists для баз даних, Microsoft Copilot Studio для чат-боту та Teams для комунікації.

Крім того, було проаналізовано методи, моделі та процеси, які будуть використані в проекті. Це включає методи дослідження та синтезу компонентів систем штучного інтелекту, моделі та методи оптимізації, а також методи та моделі управління в інформаційно-аналітичній системі.

Загальний висновок полягає в тому, що проведений аналіз і постановка задач дає можливість чітко спланувати подальші кроки щодо реалізації проекту. Підходи та технології, вибрані для впровадження, відповідають сучасним вимогам та потребам відділу працевлаштування, що дозволить покращити його ефективність та продуктивність.

## **РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ**

### **3.1 Моделювання та проектування бази знань для системи прийняття інтелектуальних рішень і управління.**

Для побудови інформаційно-аналітичної системи для центру працевлаштування в університеті була розроблена база знань, що включала довідник студентів, довідник заходів та довідник роботодавців. Кожен з цих довідників мав визначену структуру даних та функціональні можливості, які дозволяють зберігати, обробляти та аналізувати інформацію.

У довіднику студентів зберігаються основні дані про студентів, такі як їх ПІБ, факультет, курс, інтереси, контактна інформація тощо. Ці дані використовуються для реєстрації та обробки запитів від студентів щодо працевлаштування, практики чи стажування.

У довіднику заходів зберігаються дані про різноманітні заходи, які проводилися центром працевлаштування або на які він спрямовує своїх студентів. Ці дані допомагали в плануванні та організації заходів та акцій для студентів та роботодавців.

У довіднику роботодавців зберігаються дані про різних роботодавців, які співпрацювали з університетом щодо працевлаштування студентів. Ці дані містять контактну інформацію про роботодавців, їхні вакансії та вимоги, що дозволяє студентам знаходити відповідні можливості для працевлаштування.

Після розроблення структури та моделі даних для кожного довідника була проведена інтеграція цих компонентів в єдину інформаційно-аналітичну систему, що дозволяє ефективно керувати процесами працевлаштування та співпраці між студентами та роботодавцями.

Також було розроблено Microsoft Copilot Studio чат-бот - це інноваційний цифровий асистент, розроблений для підтримки студентів та роботодавців в університетському середовищі. Основна мета цього чат-бота - забезпечити оперативний та зручний доступ до інформації, пов'язаної з діяльністю відділу працевлаштування університету.

Переваги чат-боту:

- Цілодобова доступність. Чат-бот працює цілодобово, забезпечуючи доступ до інформації в будь-який час, що робить його надзвичайно зручним для користувачів з різними графіками.
- Інтуїтивний інтерфейс. Легкий у використанні інтерфейс забезпечує швидке та ефективне взаємодію з користувачем, мінімізуючи час на пошук необхідної інформації.
- Персоналізовані відповіді. Чат-бот використовує алгоритми машинного навчання для надання персоналізованих відповідей, що підвищує релевантність та корисність наданої інформації.
- Інтеграція з іншими сервісами. Можливість інтеграції з іншими університетськими системами, такими як навчальний портал, електронна пошта та календар, для забезпечення більш зручного користування та синхронізації даних.

Microsoft Copilot Studio чат-бот для відділу працевлаштування університету є потужним інструментом, що допомагає студентам та роботодавцям ефективно взаємодіяти та отримувати необхідну інформацію для кар'єрного розвитку та співпраці.

Microsoft Teams є важливою частиною інформаційно-аналітичної системи університету, забезпечуючи централізоване місце для комунікації, співпраці та управління інформацією. Нижче наведено детальний опис основних каналів, що використовуються у Teams для організації діяльності відділу працевлаштування та інших пов'язаних задач.

#### *Канал "Відділ на сайті КНЕУ"*

Цей канал присвячений управлінню та оновленню інформації, що розміщується на офіційному сайті Київського національного економічного університету (КНЕУ).

Мета: Забезпечити актуальність та точність даних, що стосуються відділу працевлаштування.

Основні функції: Обговорення змін, затвердження нових матеріалів, зберігання шаблонів та медіа-контенту для веб-сторінки.

#### *Канал "Аналітичні звіти"*

Цей канал зосереджений на підготовці, обговоренні та аналізі звітів, пов'язаних з працевлаштуванням студентів та співпрацею з роботодавцями.

Мета: Надавати доступ до важливих аналітичних даних для прийняття обґрунтованих рішень.

Основні функції: Обмін статистикою, аналіз трендів працевлаштування, зберігання фінальних звітів та підготовка презентацій.

#### *Канал "Microsoft Copilot Studio"*

Цей канал присвячений управлінню та розвитку чат-бота Microsoft Copilot Studio, що використовується для підтримки студентів та роботодавців.

Мета: Забезпечити ефективну роботу та постійне вдосконалення функціоналу чат-бота.

Основні функції: Розробка нових сценаріїв взаємодії, обговорення фідбеку від користувачів, технічна підтримка та вирішення проблем.

#### *Канал "Запити студентів"*

Цей канал обслуговує всі запити від студентів, пов'язані з працевлаштуванням, стажуванням, кар'єрними консультаціями та іншими послугами.

Мета: Забезпечити своєчасне та якісне оброблення студентських запитів.

Основні функції: Прийом та обробка запитів, відстеження статусу виконання, надання консультацій та відповідей на поширені питання.

#### *Канал "Заходи"*

Цей канал охоплює планування та організацію заходів, таких як ярмарки вакансій, семінари, тренінги та інші події.

Мета: Ефективна організація та проведення заходів для студентів та роботодавців.

Основні функції: Обговорення деталей заходів, координація дій між організаторами, реєстрація учасників та пост-заходова аналітика.

#### *Канал "Роботодавці"*

Цей канал фокусується на взаємодії з роботодавцями, включаючи публікацію вакансій та пропозицій стажувань, а також обговорення співпраці.

Мета: Забезпечити ефективну комунікацію з роботодавцями та розширення можливостей для студентів.

Основні функції: Публікація вакансій, обговорення умов співпраці, організація зустрічей та презентацій для роботодавців.

#### *Канал "Плани роботи"*

Цей канал використовується для планування та моніторингу виконання робочих планів відділу працевлаштування.

Мета: Забезпечити чітке та організоване виконання робочих завдань.

Основні функції: Обговорення та затвердження планів, відстеження прогресу, управління дедлайнами та завданнями.

#### *Канал "General"*

Канал "General" є основним комунікаційним каналом, де відбуваються загальні обговорення, оголошення та координація дій між усіма членами команди.

Мета: Служити центральним місцем для загальної інформації та обговорень.

Основні функції: Оголошення важливих новин, координація загальних заходів, обговорення загальних питань та оперативне інформування команди.

Ці канали у Teams створюють організоване, прозоре та ефективне середовище для управління інформацією та забезпечення успішної діяльності відділу працевлаштування університету.

### **3.2 Розроблення користувацького інтерфейсу. Елементи та структура.**

Під час розроблення користувацького інтерфейсу для інформаційно-аналітичної системи центру працевлаштування в університеті були враховані основні компоненти та структура даних, які містяться в базах знань. Це дозволило створити зручне та інтуїтивно зрозуміле середовище для користувачів системи.

Основні елементи користувацького інтерфейсу на платформі Teams включають наступні канали:

- General. Цей розділ містить загальну інформацію та оголошення, які стосуються всіх користувачів системи (рис. 3.1).
- Плани роботи. Тут можна переглянути заплановані події та заходи, які організовує або підтримує відділ працевлаштування (рис. 3.2).
- Роботодавці. У цьому розділі розміщена інформація про роботодавців, які співпрацюють з університетом щодо працевлаштування студентів (рис. 3.3).
- Заходи. Тут можна знайти оголошення про заходи, тренінги та семінари, які організовує або підтримує відділ працевлаштування (рис. 3.4).

- Запити студентів. Цей розділ призначений для обробки та відстеження запитів студентів щодо працевлаштування, практики, стажування або працевлаштування (рис. 3.5).
- Microsoft Copilot Studio. Тут можна користуватися чат-ботом для отримання додаткової інформації або підтримки студентів та роботодавців (рис. 3.6).
- Аналітичні звіти. У цьому розділі представлені звіти та аналітика щодо ефективності діяльності відділу працевлаштування (рис. 3.7).
- Відділ на сайті КНЕУ. Тут можна знайти посилання на веб-сторінку відділу працевлаштування на сайті КНЕУ для отримання додаткової інформації та ресурсів (рис. 3.8).

Було розроблено довідники “Роботодавці” (рис. 3.9), “Заходи” (рис.3.10), “Запити студентів” (рис. 3.11), “Запити роботодавців” (рис. 3.12).

Також було розроблено чат-бот (рис. 3.13). Цей чат-бот створений для надання інформації студентам та роботодавцям про діяльність відділу працевлаштування університету.

Студенти можуть дізнатись таку інформацію:

- Інформація про заходи та події.
- Можливість працевлаштування.
- Можливості для практики та стажування.
- Кар'єрні консультації.

Роботодавці можуть дізнатись таку інформацію:

- Публікація вакансій/стажування/практики.

- Інформація про заходи.
- Співпраця з університетом.

Цей чат-бот працює цілодобово, забезпечуючи швидкий доступ до необхідної інформації в будь-який час.

Структура користувацького інтерфейсу розроблялася з урахуванням зручності використання, доступності інформації та необхідності взаємодії користувачів з системою. Це дозволило створити ефективне та функціональне середовище для взаємодії студентів, роботодавців та адміністраторів з інформаційною системою центру працевлаштування університету.

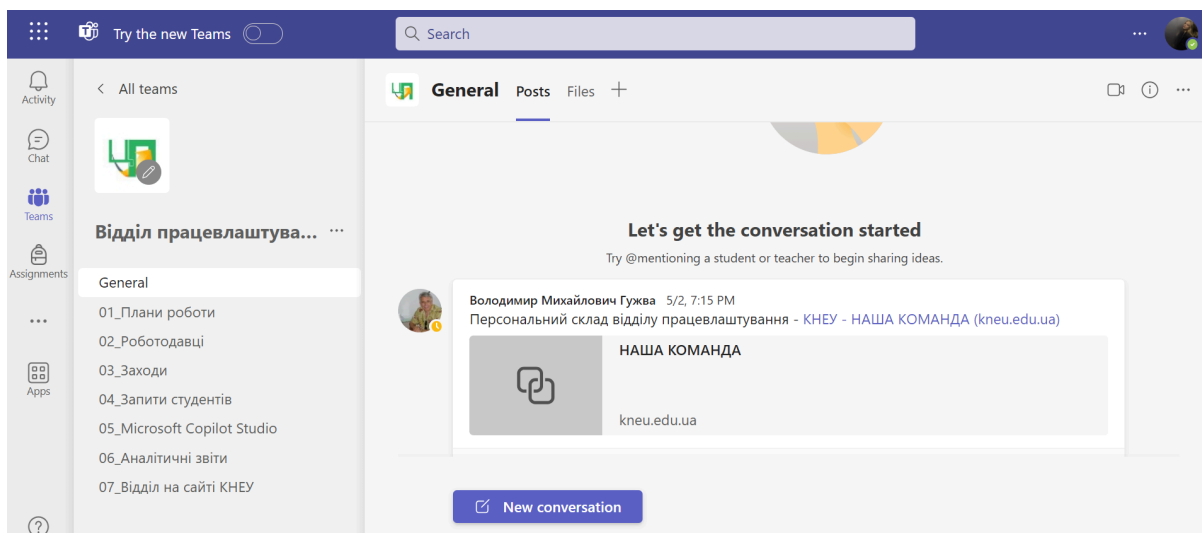


Рисунок 3.1 - Канал “General” на платформі Teams

*Джерело: розроблено автором самостійно*

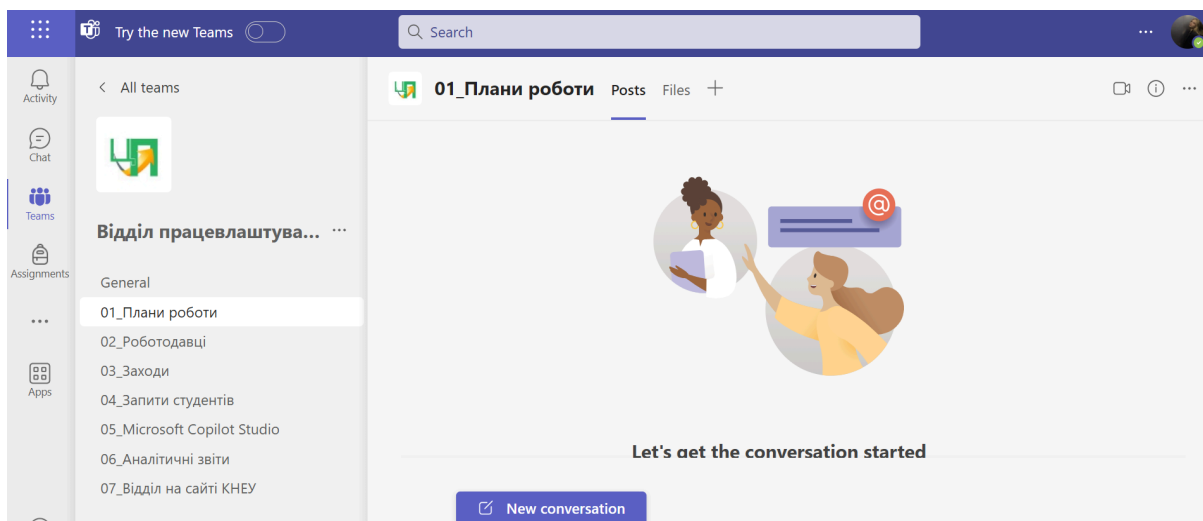


Рисунок 3.2 - Канал “Плани роботи” на платформі Teams

*Джерело: розроблено автором самостійно*

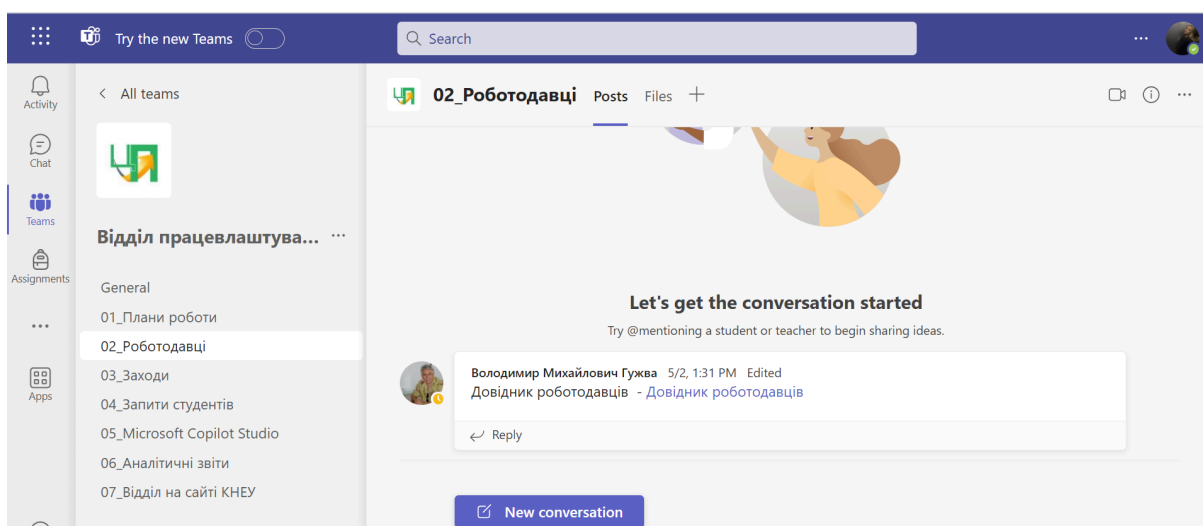


Рисунок 3.3 - Канал “Роботодавці” на платформі Teams

*Джерело: розроблено автором самостійно*

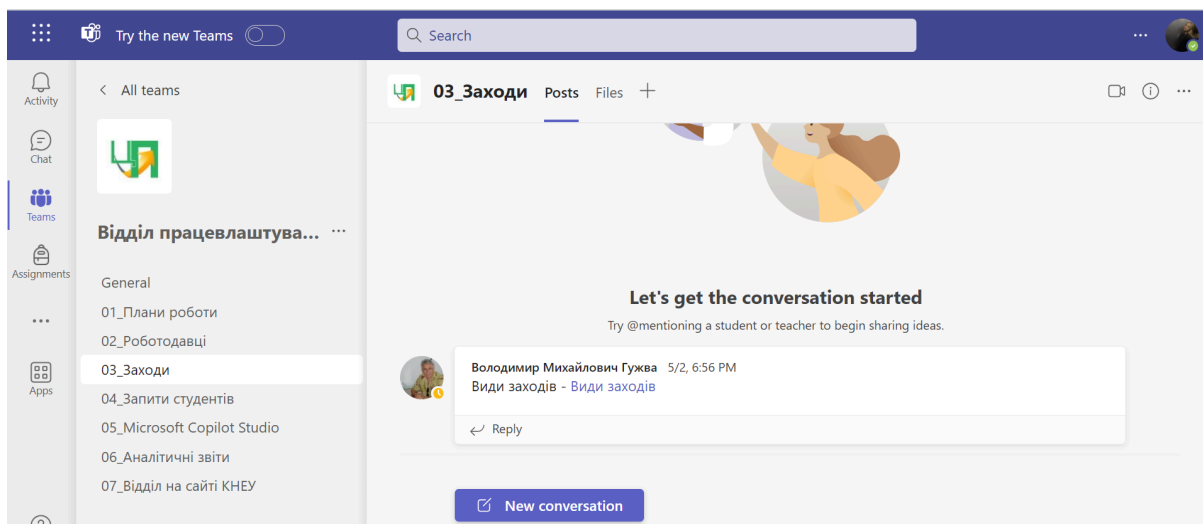


Рисунок 3.4 - Канал “Заходи” на платформі Teams

*Джерело: розроблено автором самостійно*

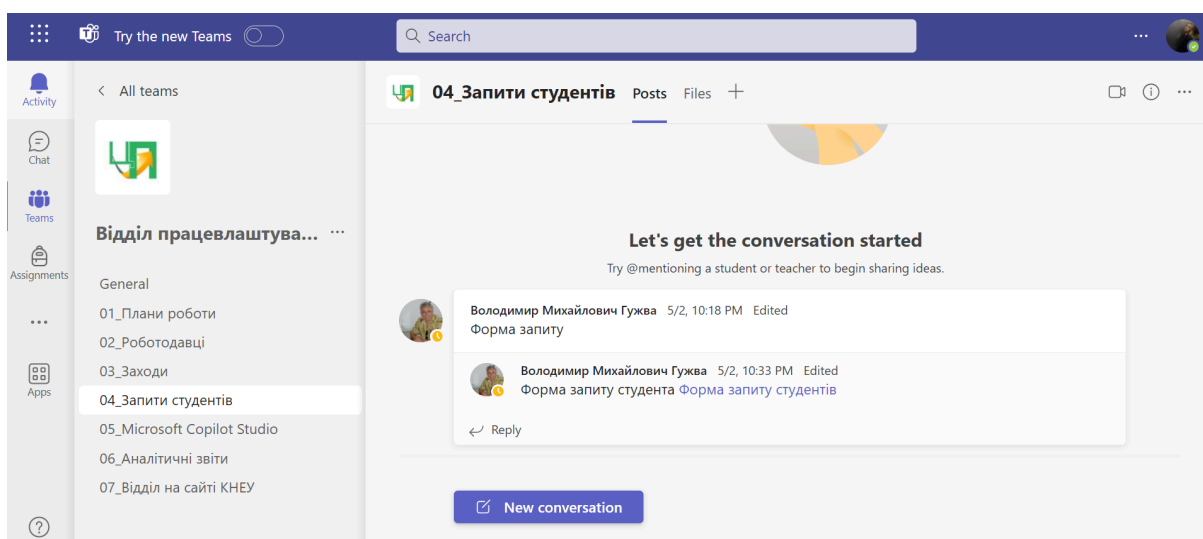


Рисунок 3.5 - Канал “Запити студентів” на платформі Teams

*Джерело: розроблено автором самостійно*

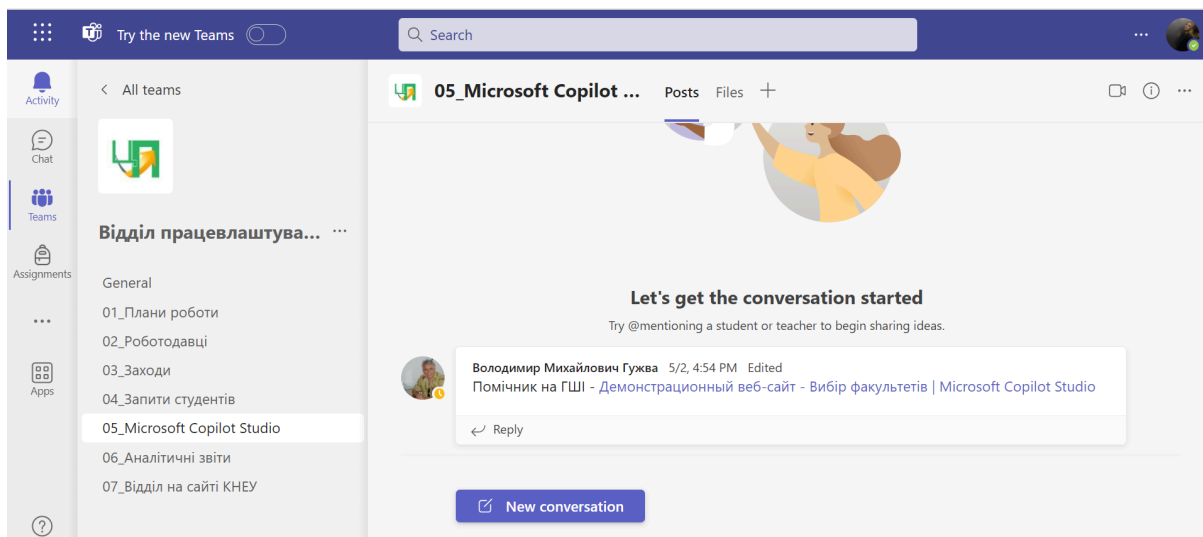


Рисунок 3.6 - Канал “Microsoft Copilot Studio” на платформі Teams

Джерело: розроблено автором самостійно

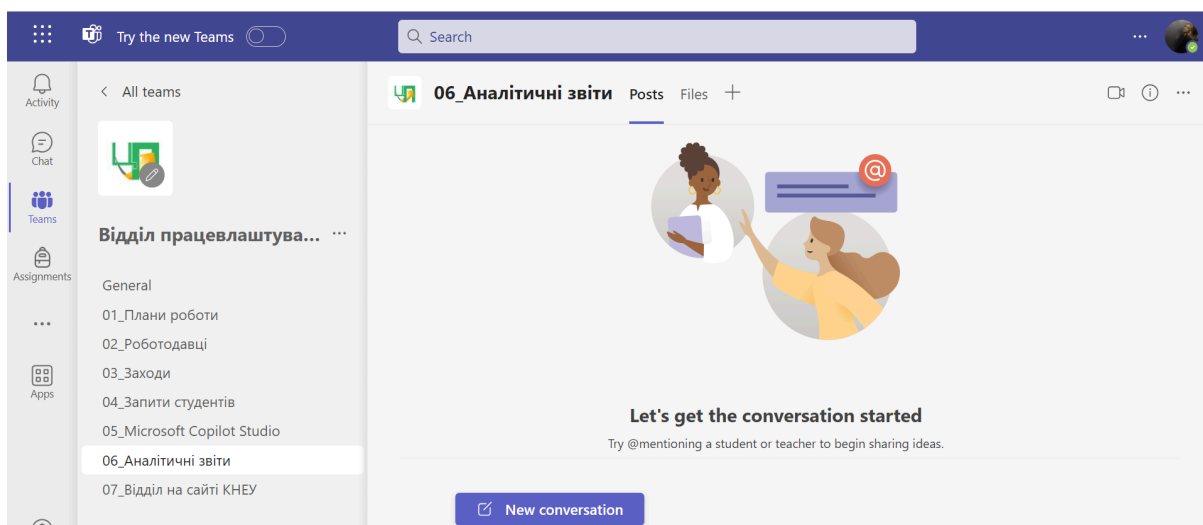


Рисунок 3.7 - Канал “Аналітичні звіти” на платформі Teams

Джерело: розроблено автором самостійно

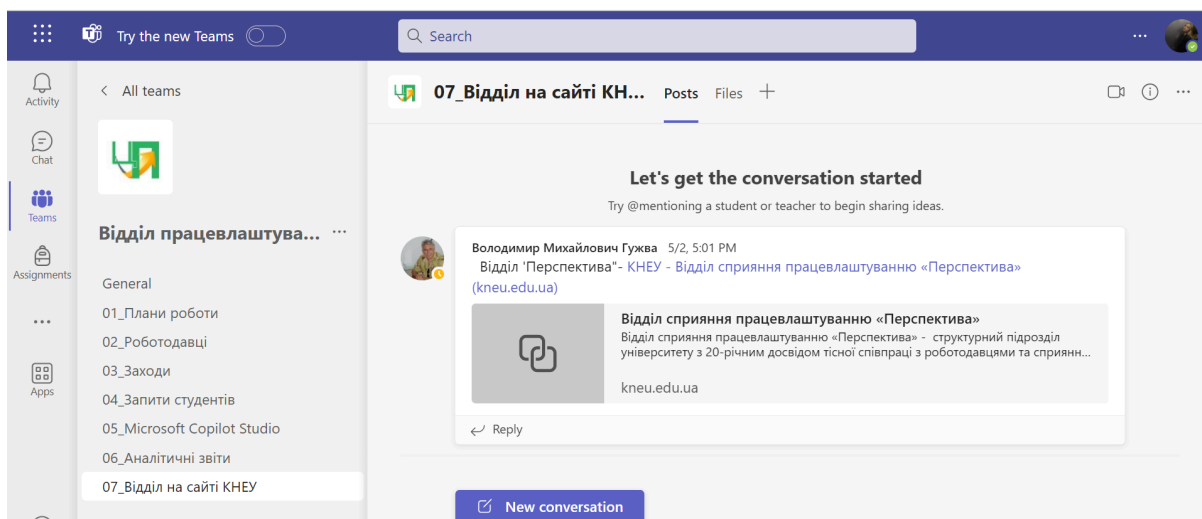


Рисунок 3.8 - Канал “Відділ на сайті КНЕУ” на платформі Teams

Джерело: розроблено автором самостійно

Microsoft Lists

+ Add new item Edit in grid view Undo Export Automate Integrate

Володимир Михайлович Гужва's list  
Довідник роботодавців ☆

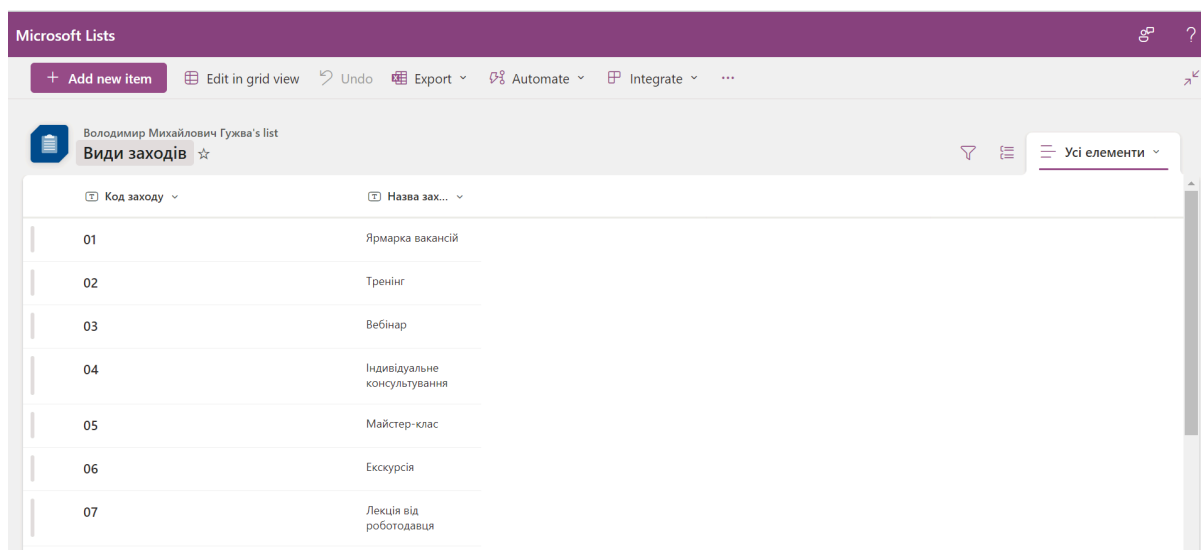
Усі елементи Форма без назви

| Код робо... | Назва роботодавця                | ПІБ конта...           | E-mail                 | Телеграм... | Номер те...     | Дата реес... | Мета зве... |
|-------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|
| 1           | 1+1 media                        | Урінцова Ірина         | iurinaova@1plus1.tv    |             | 380 673 322 985 | March 7      | Вакансія    |
| 2           | GARNET International Media Group | Корольова Наталія      | nkoroлева1501@g...     |             | 380 669 999 999 | January 15   | Резюме      |
| 3           | ПУМБ                             | Стасюк Ірина Василівна | irina.Stasyuk@fuib...  |             | 380 443 905 817 | January 26   | Співпраця   |
| 4           | Укрсіббанк                       | Анохіна Ллія           | Liliia.anokhina@ukr... |             | 380 442 812 935 | February 15  | Резюме      |
| 5           | Промінвестбанк                   | Цаль-Цалько Олексій    | aleksey.tsaltsalko@... |             | 380 669 999 998 | April 23     | Резюме      |
| 6           | Фонварт Банк                     | Рибчин Світлана        | sv-                    |             | 380 443 909 533 | January 27   | Вакансія    |

Count 100

Рисунок 3.9 - Довідник “Роботодавці”

Джерело: розроблено автором самостійно



Microsoft Lists

+ Add new item | Edit in grid view | Undo | Export | Automate | Integrate | ...

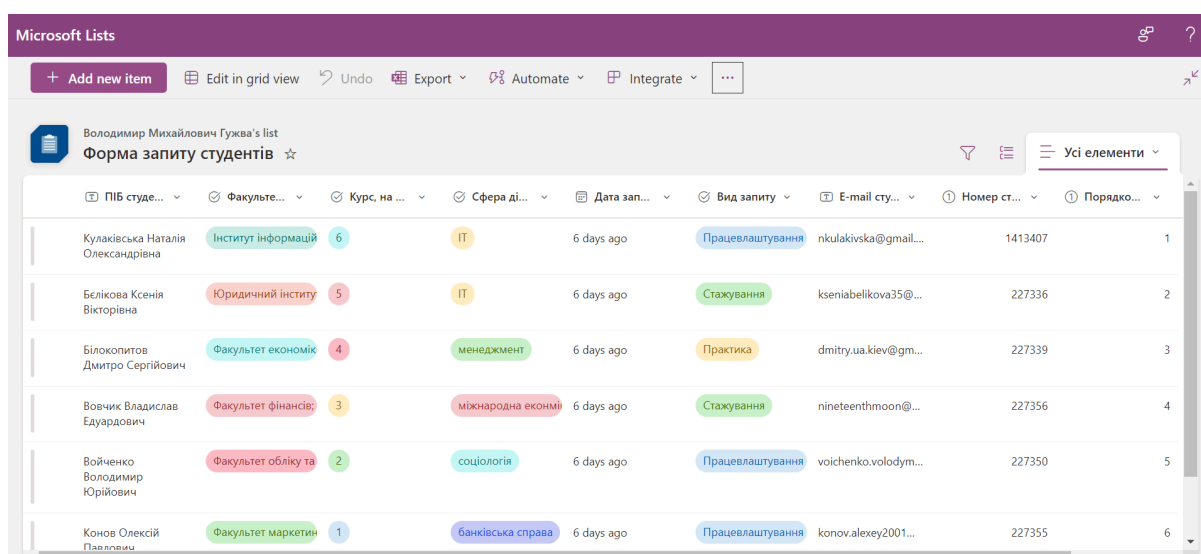
Володимир Михайлович Гужва's list  
Види заходів ☆

Усі елементи

| Код заходу | Назва зах...                 |
|------------|------------------------------|
| 01         | Ярмарка вакансій             |
| 02         | Тренінг                      |
| 03         | Вебінар                      |
| 04         | Індивідуальне консультування |
| 05         | Майстер-клас                 |
| 06         | Екскурсія                    |
| 07         | Лекція від роботодавця       |

Рисунок 3.10 - Довідник “Заходи”

Джерело: розроблено автором самостійно



Microsoft Lists

+ Add new item | Edit in grid view | Undo | Export | Automate | Integrate | ...

Володимир Михайлович Гужва's list  
Форма запиту студентів ☆

Усі елементи

| ПІБ студе...                         | Факульте...         | Курс, на ... | Сфера ді...       | Дата зап... | Вид запиту       | E-mail сту...        | Номер ст... | Порядко... |
|--------------------------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------------|------------------|----------------------|-------------|------------|
| Кулаківська Наталія<br>Олександрівна | Інститут інформації | 6            | ІТ                | 6 days ago  | Працевлаштування | nkulakivska@gmail... | 1413407     | 1          |
| Белікова Ксенія<br>Вікторівна        | Юридичний інститу   | 5            | ІТ                | 6 days ago  | Стажування       | kseniabelikova35@... | 227336      | 2          |
| Білокопитов Дмитро<br>Сергійович     | Факультет економік  | 4            | менеджмент        | 6 days ago  | Практика         | dmitry.ua.kiev@gm... | 227339      | 3          |
| Вовчик Владислав<br>Едуардович       | Факультет фінансів  | 3            | міжнародна еконі  | 6 days ago  | Стажування       | nineteenthmoon@...   | 227356      | 4          |
| Войченко Володимир<br>Юрійович       | Факультет обліку та | 2            | соціологія        | 6 days ago  | Працевлаштування | voichenko.volodym... | 227350      | 5          |
| Конов Олексій<br>Павлович            | Факультет маркетин  | 1            | банківська справа | 6 days ago  | Працевлаштування | konovalexey2001...   | 227355      | 6          |

Рисунок 3.11 - Довідник “Запити студентів”

Джерело: розроблено автором самостійно

| Код роб... | Код запиту | Дата зв... |
|------------|------------|------------|
| 1          | 1          | 07.04.2024 |
| 2          | 1          | 07.02.2024 |
| 3          | 2          | 03.04.2024 |
| 4          | 3          | 22.02.2024 |
| 5          | 3          | 07.05.2024 |
| 6          | 2          | 06.03.2024 |
| 7          | 2          | 09.03.2024 |
| 10         | 2          | 30.04.2024 |
| 13         | 1          | 01.03.2024 |
| 16         | 3          | 08.03.2024 |
| 18         | 1          | 15.11.2023 |
| 21         | 2          | 18.08.2023 |
| 24         | 3          | 04.11.2023 |
| 27         | 2          | 11.11.2023 |
| 30         | 1          | 20.08.2023 |
| 33         | 2          | 12.07.2023 |

Рисунок 3.12 - Довідник “Запити роботодавців”

Джерело: розроблено автором самостійно

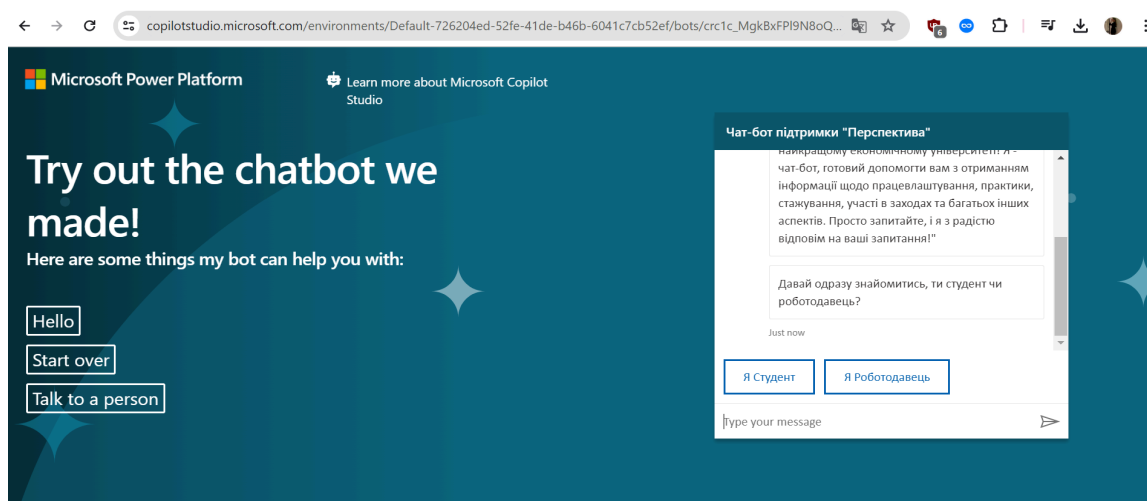


Рисунок 3.13 - Чат-бот в Microsoft Copilot Studio

Джерело: розроблено автором самостійно

### **3.3 Проектування забезпечувальних підсистем СШ. Реалізація системи.**

#### **3.3.1 Інформаційне забезпечення.**

Інформаційне забезпечення формується для організації взаємодії між різними інформаційними системами і різними групами користувачів. Це досягається за допомогою стандартизації даних у всіх системах на різних рівнях, що дозволяє вирішити проблему сумісності інформації в найширшому сенсі. Основні принципи розробки інформаційних систем включають цілісність, контроль, захист від несанкціонованого доступу, гнучкість, стандартизацію, уніфікацію, адаптивність і мінімізацію процесів введення та виведення інформації.

Інформаційне забезпечення включає в себе всі необхідні дані, що підтримують функціонування інформаційно-аналітичної системи центру працевлаштування в університеті. Це включає дані про студентів, роботодавців, події, запити студентів та іншу важливу інформацію. Ці дані забезпечують повноту та актуальність інформації, необхідної для ефективного функціонування системи.

Інформаційне забезпечення створюється для організації взаємодії інформаційних систем як між собою, так і з також з різними групами користувачів. Це відбувається шляхом однотипного опису даних в усіх системах на різних рівнях, тобто шляхом вирішення проблеми їх інформаційної сумісності у найширшому розумінні.

На рисунку 3.15 наведено схему інформаційного забезпечення [15].

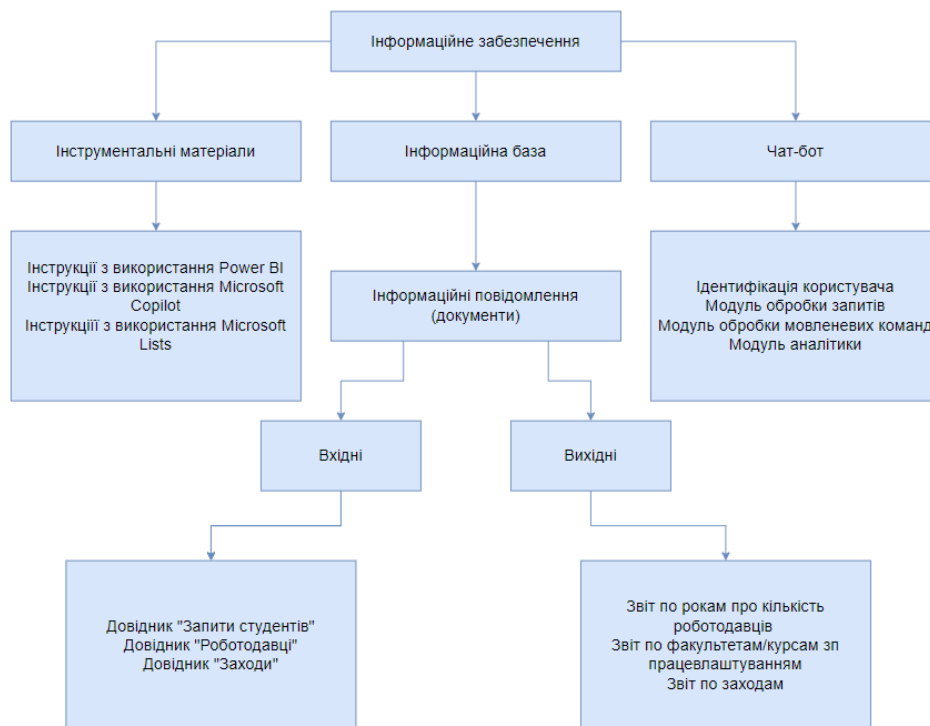


Рисунок 3.15 - Схема інформаційного забезпечення

*Джерело: розроблено автором самостійно*

До основних принципів створення ІС слід віднести: цілісність, контроль, захист від несанкціонованого доступу, гнучкість, стандартизацію, уніфікацію, адаптивність, та мінімізацію введення і виведення інформації.

### 3.3.2 Програмне забезпечення.

Для втілення цієї інформаційно-аналітичної системи в програмний код вибрано новий метод – технологію low-code. Цей підхід не потребує глибоких знань програмування для створення веб- та мобільних додатків. Платформа Microsoft 365 надає всі необхідні інструменти для реалізації такої системи.

Системне програмне забезпечення включає такі компоненти:

- Операційна система MS Windows 10;
- Пакет програм Microsoft 365 (раніше Microsoft Office 365);
- Набір програмних продуктів та компонентів MS Power Platform від Microsoft 365;
- Мови програмування M та DAX [16].

Для створення системи було використано Microsoft Power BI, що є високопродуктивною low-code платформою в Office 365. Вона використовує візуальний інтерфейс з простою логікою та функціями. Проектування базується на стандартах мов програмування M та DAX, які є універсальними, декларативними і функціональними. Ці мови забезпечують повний спектр розробки, від "low-code" [17] для початківців до "pro code" для досвідчених розробників, не потребуючи додаткового навчання.

Платформа Power BI є гнучкою і легко інтегрується з іншими програмними продуктами середовища Microsoft 365. Для наглядності була створена діаграма компонентів, яка представлена на рисунку 3.16.

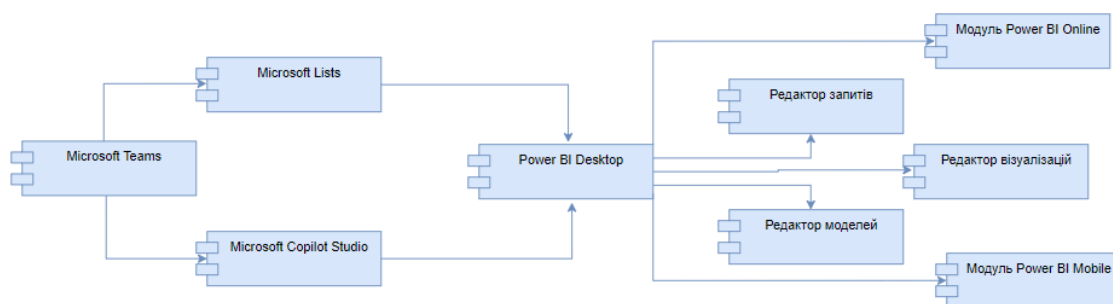


Рисунок 3.16 - Діаграма компонентів

*Джерело: розроблено автором самостійно*

### 3.3.3 Технічне забезпечення.

Інформаційно-аналітична система для відділу працевлаштування закладу вищої освіти планується заснованою на хмарних сервісах Microsoft. Ці сервіси дозволяють зберігати базу даних та потрібні файли на віддалених серверах, що розташовані у дата-центрах по всьому світу. Користувачі матимуть доступ до системи через веб-сайт у межах екосистеми MS 365 та через доступ до Інтернету.

Для вирішення завдань, поставлених перед системою, будуть використовуватися персональні комп'ютери. Вони необхідні для зручного адміністрування хмарної бази даних ІАС та безпосереднього користування. На пристрої не буде зберігатися жодна інформація, оскільки всі дані будуть розташовані у хмарному сховищі.

Забезпечення безпеки даних буде здійснюватися за допомогою хмарних сервісів Microsoft, які гарантують їхню надійність. Це пояснюється тим, що дані зберігаються у географічно розподілених Центрах Обробки Даних (ЦОД) [18], що дозволяє забезпечити резервне копіювання та зберігання інформації. Центри обробки даних Microsoft є найбільшими у світі, вони використовують сучасне

обладнання, мають надійне електроживлення та ефективний захист від несанкціонованого доступу.

Для наглядності структури технічного забезпечення ІАС була розроблена діаграма розгортання, яку можна побачити на рисунку 3.17.

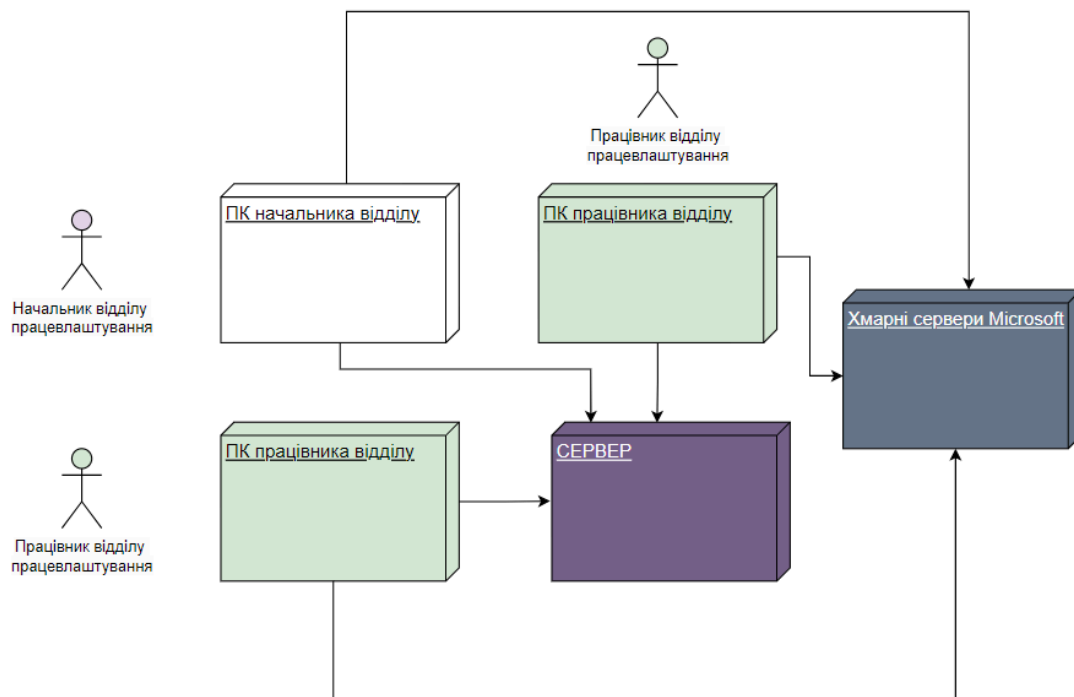


Рисунок 3.17 - Діаграма розгортання

*Джерело: розроблено автором самостійно*

### **3.3.4 Організаційно-економічне забезпечення.**

Організаційно-економічне забезпечення інформаційно-аналітичної системи передбачає оптимальне використання ресурсів та ефективне управління фінансовими витратами для забезпечення її функціонування та розвитку.

Для забезпечення організаційної структури системи, необхідно ретельно визначити ролі та відповідальності учасників процесу, зокрема адміністраторів, аналітиків, розробників та користувачів. Необхідно також забезпечити навчання персоналу з використання системи та встановлення стандартів щодо її ефективного використання.

У сфері економічного забезпечення необхідно провести аналіз витрат на розробку, впровадження та підтримку системи, а також оцінити очікувані економічні вигоди від її використання. Важливо враховувати фінансові можливості закладу вищої освіти для забезпечення фінансування проекту та його подальшого функціонування. Також потрібно розглянути можливості отримання зовнішнього фінансування та партнерства з іншими організаціями чи компаніями для спільної реалізації проекту.

### **Висновки до Розділу 3**

Створення програмного забезпечення за допомогою low-code технології є новаторським у світі програмування, передбачає створення програм без необхідності в глибоких знаннях програмування, використовуючи для цього візуальні інструменти та готові модулі. Інформаційно-аналітична система стає не просто програмою, а невід'ємною складовою стратегії розвитку бізнесу, що відкриває нові горизонти в ефективному використанні інформаційних технологій.

Необхідно підкреслити, що впровадження розробленої інформаційно-аналітичної системи має значний практичний вигляд. Попри те, що система знаходиться у процесі постійного вдосконалення, вона вже готова до активного використання і має потенціал змінити підхід до обробки даних та прийняття стратегічних рішень у компанії.

Під час пілотного запуску були реалізовані всі ключові функції системи, які відповідають функціональним вимогам:

- авторизація користувача у системі;
- можливість додавання даних;
- можливість створення звітності;
- можливість доповнення даних;
- можливість перегляду аналітичної звітності.

У Додатках А-З до проекту наведені конкретні приклади використання системи та отриманих результатів, які стануть підставою для подальшого аналізу та вдосконалення системи в майбутньому.

## ВИСНОВКИ

Результатом виконання дипломного проекту є розроблена інформаційно-аналітична система для центру працевлаштування. У ході дослідження предметної області та аналізу підходів до планування бізнес-процесів було сформовано чітке уявлення про необхідне для реалізації системи функціональне наповнення. Завдяки врахуванню особливостей, а також специфіки розподілу робочих обов'язків у відділі у розробленій системі стало можливим вирішення комплексу задач стосовно проблеми організації аналітики.

Для реалізації компонентів ІАС був використаний підхід на основі використання новітніх low-code технологій з метою розробки програмних рішень, який підвищує швидкість діджиталізації та переходу корпоративного середовища до нової моделі функціонування. Цей підхід є актуальним для компаній або установ, які переживають цифрову трансформацію, і допомагає у пришвидшенні циклів автоматизації, впровадженні інновацій та адаптації до мінливого економічного середовища.

Перевагами запропонованої інформаційно-аналітичної системи є інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача. Великим плюсом можна вважати простоту адміністрування, інтерактивність середовища розробки, що робить систему гнучкою до структурних змін за бажанням, та швидку і якісну синхронізацію усіх підключених до неї хмарних сервісів.

До недоліків варто віднести часткову необхідність мануального введення даних до системи. Під час розвитку та подальшого доопрацювання ІАС цю проблему можна вирішити, передбачивши залученням додаткових сервісів для документообігу та налаштування потоків даних.

Підводячи підсумок, варто підкреслити користь для системи аналізу та підвищення ефективності центру працевлаштування в університеті, яку може

приносити імплементація запропонованої автором ІАС. На реалізацію подібної системи було затрачено мінімум коштів, що робить її доступною.

Ця робота була виконана з урахуванням відсутності подібних систем на ринку, що підкреслює її актуальність та значущість для практичного застосування. Отже, можна зробити висновок, що проектування та впровадження інформаційно-аналітичної системи для центру працевлаштування університету є кроком до покращення якості обслуговування студентів та випускників у сфері трудового працевлаштування, а також сприятиме підвищенню конкурентоспроможності університету на ринку вищої освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

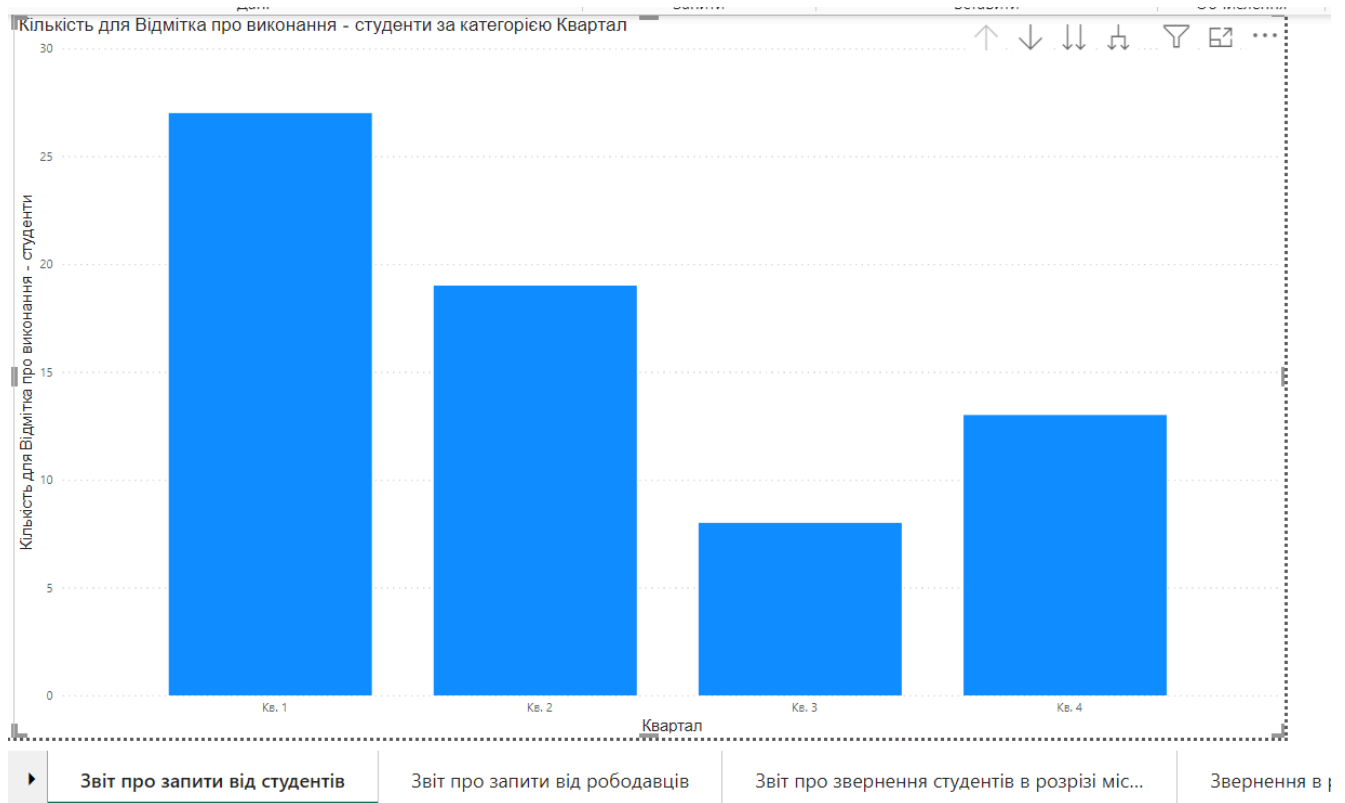
1. Відділ сприяння працевлаштуванню «Перспектива», URL:  
[https://kneu.edu.ua/ua/student\\_life/centr\\_pracevlashtuvannja\\_perspektyva/](https://kneu.edu.ua/ua/student_life/centr_pracevlashtuvannja_perspektyva/)
2. What is Information-Analytical Systems, URL:  
<https://www.igi-global.com/dictionary/information-analytical-systems/64459>
3. Центр кар'єри та працевлаштування студентів та випускників, URL:  
<https://jcc.ukma.edu.ua/>
4. Центр працевлаштування в Каразінському університеті, URL:  
<https://karazin.ua/korisna-informacii/tcentr-pratcevashtuvannia/>
5. ЦЕНТР КАР'ЄРИ ТА ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ КНУ, URL:  
[https://econom.knu.ua/about-faculty/future\\_employment/](https://econom.knu.ua/about-faculty/future_employment/)
6. Положення про відділ сприянню працевлаштування, URL:  
[https://drive.google.com/file/d/1CaKcBm8MagDBfeN\\_oPj6AAIK6Th6lvvJ/view](https://drive.google.com/file/d/1CaKcBm8MagDBfeN_oPj6AAIK6Th6lvvJ/view)
7. What are intelligent systems?, URL:  
<https://www.unr.edu/cse/undergraduates/prospective-students/what-are-intelligent-systems>
8. Power BI, URL:  
<https://www.microsoft.com/en-us/power-platform/products/power-bi>
9. Microsoft Lists, URL:  
<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/microsoft-lists>
10. Microsoft Copilot Studio overview, URL:  
<https://learn.microsoft.com/en-us/microsoft-copilot-studio/fundamentals-what-is-copilot-studio>
11. What is Microsoft Teams?, URL:  
<https://support.microsoft.com/en-us/topic/what-is-microsoft-teams-3de4d369-0167-8def-b93b-0eb5286d7a29>

12. What Is a Precedence Diagram?, URL:  
<https://www.microtool.de/en/knowledge-base/what-is-a-precedence-diagram/>
13. What is Sequence Diagram?, URL:  
<https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-sequence-diagram/>
14. Unified Modeling Language (UML) Diagrams, URL:  
<https://www.geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-introduction/>
15. Structural scheme of the information system, URL:  
[https://www.researchgate.net/figure/Structural-scheme-of-the-information-system-of-intelligent-support-of-decision-making\\_fig2\\_351293258](https://www.researchgate.net/figure/Structural-scheme-of-the-information-system-of-intelligent-support-of-decision-making_fig2_351293258)
16. The Language Behind the Insights: Exploring the Programming Language of Power BI, URL:  
<https://www.sbpowerdev.com/2023/07/08/the-language-behind-the-insights-exploring-the-programming-language-of-power-bi/>
17. What is low-code? <https://www.ibm.com/topics/low-code>
18. DATA PROCESSING CENTERS, URL:  
<https://www.rcntec.com/en/solutions/data-processing-centers>

## ДОДАТКИ

Додаток А

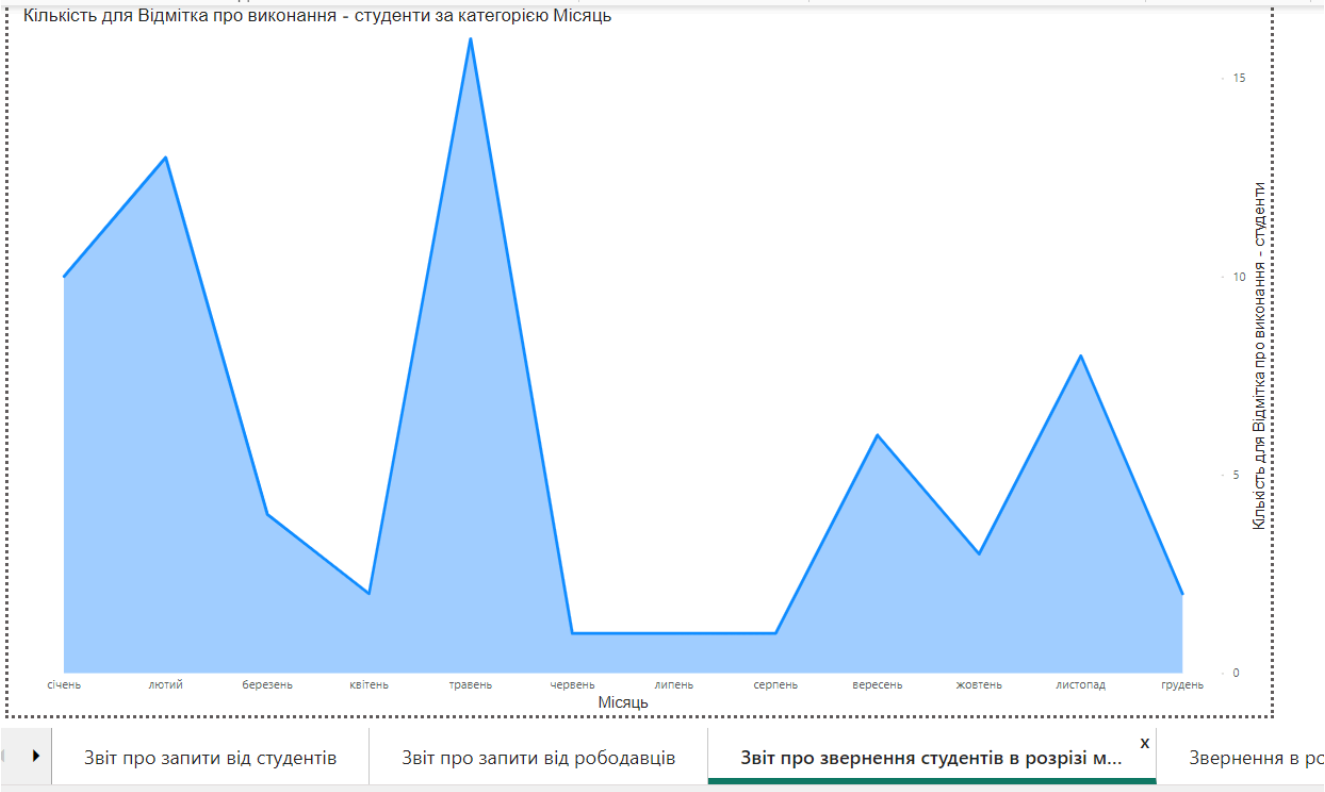
### Звіт про запити від студентів



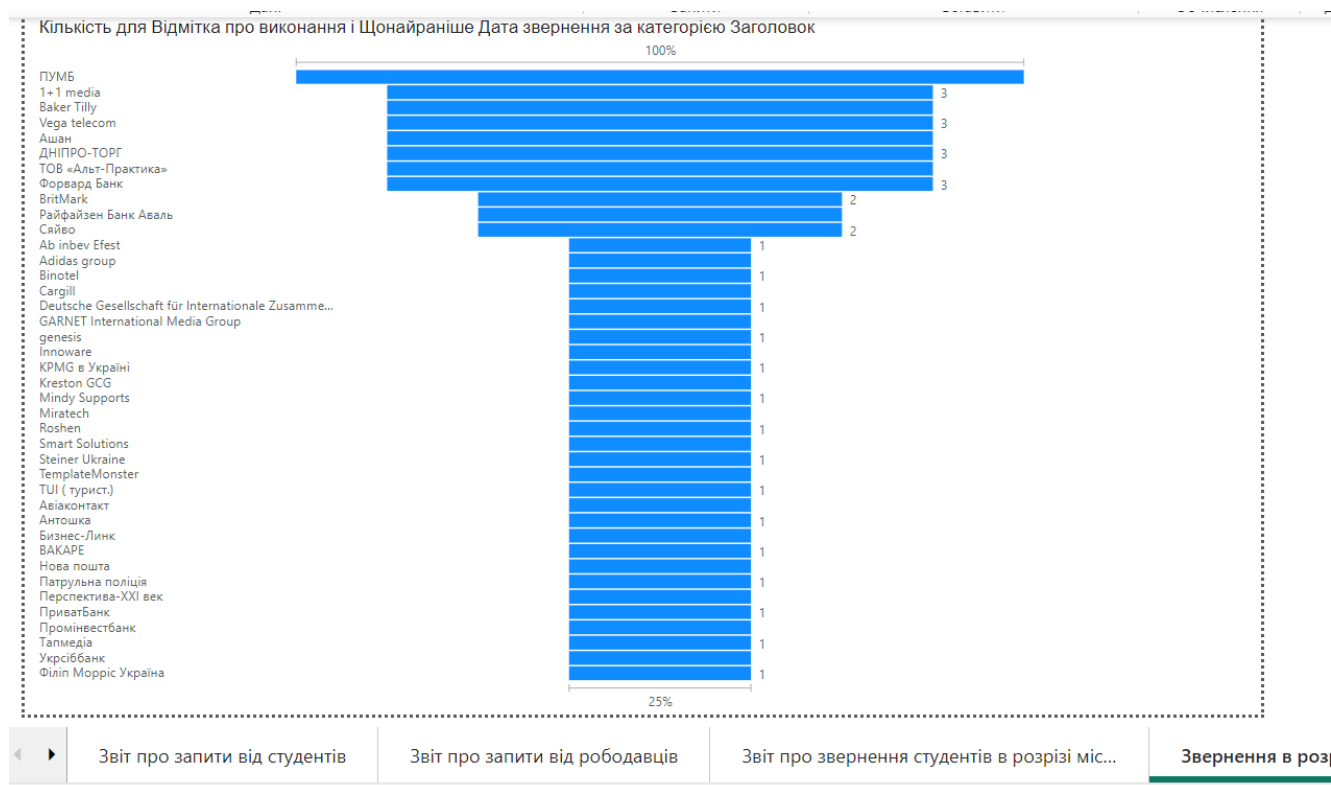
## Звіт про запити від роботодавців



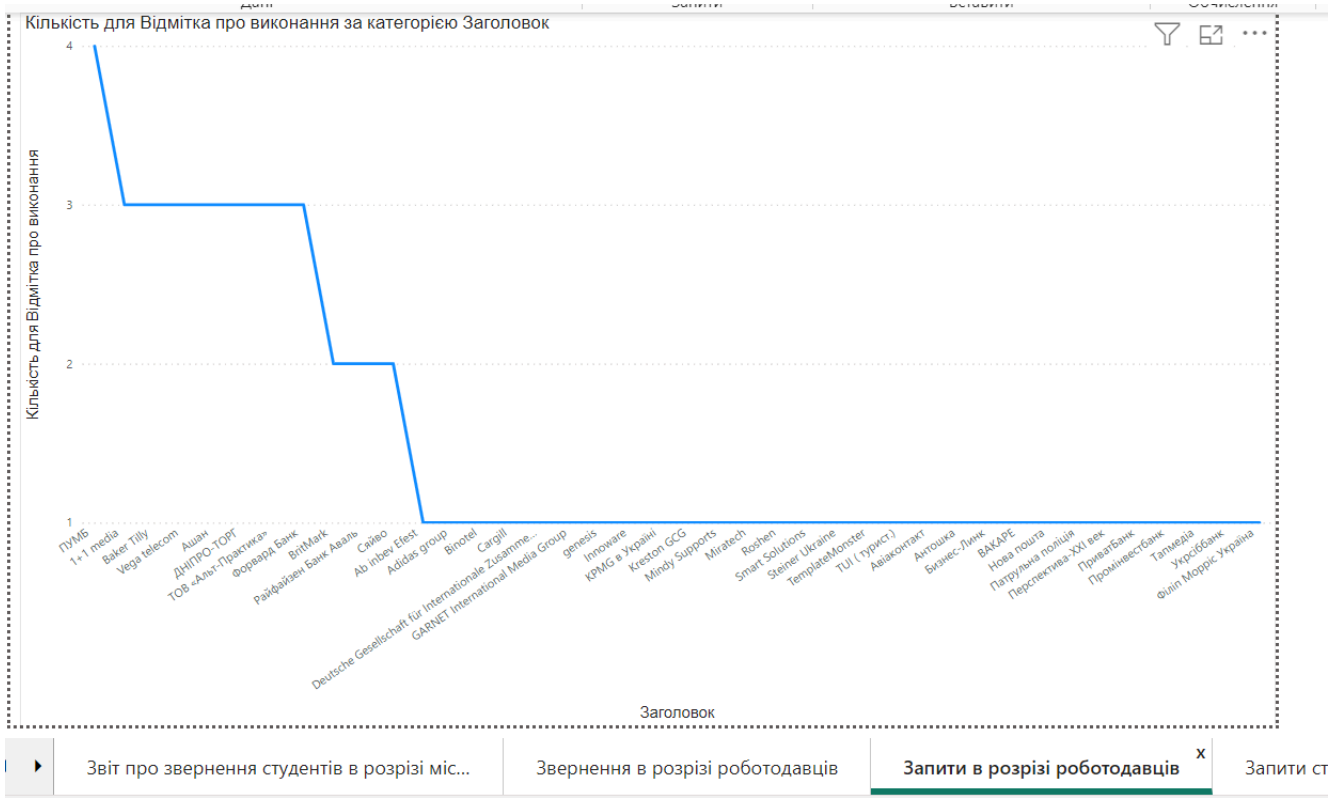
Звіт про запити від студентів в розрізі місяців



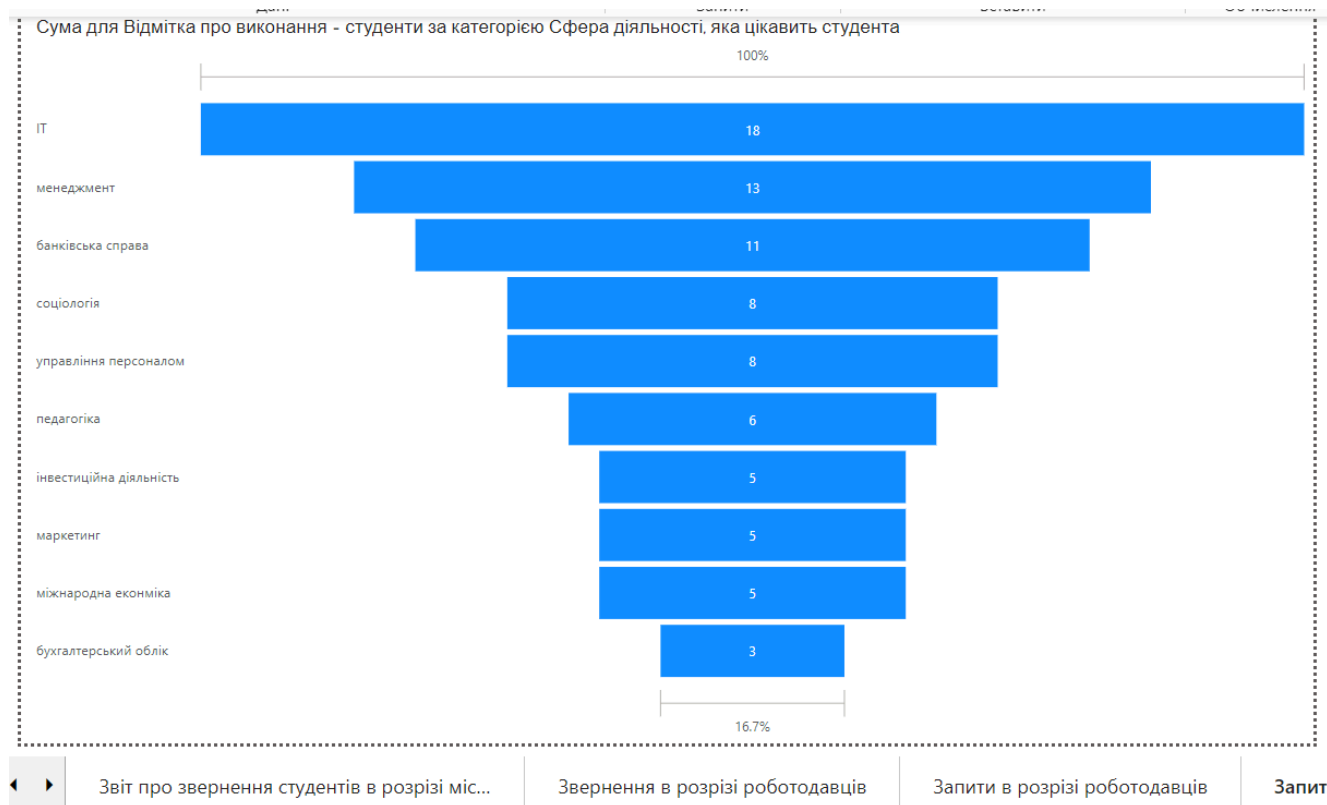
## Звіт в розрізі роботодавців



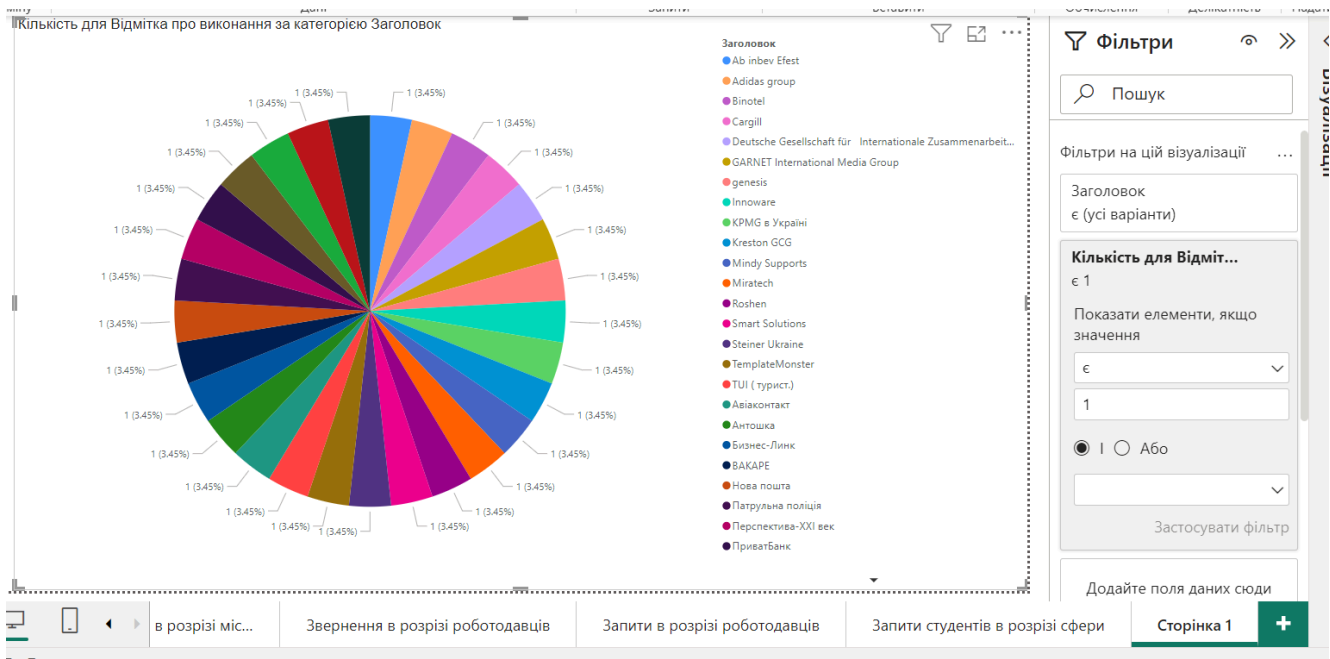
Запити в розрізі роботодавців



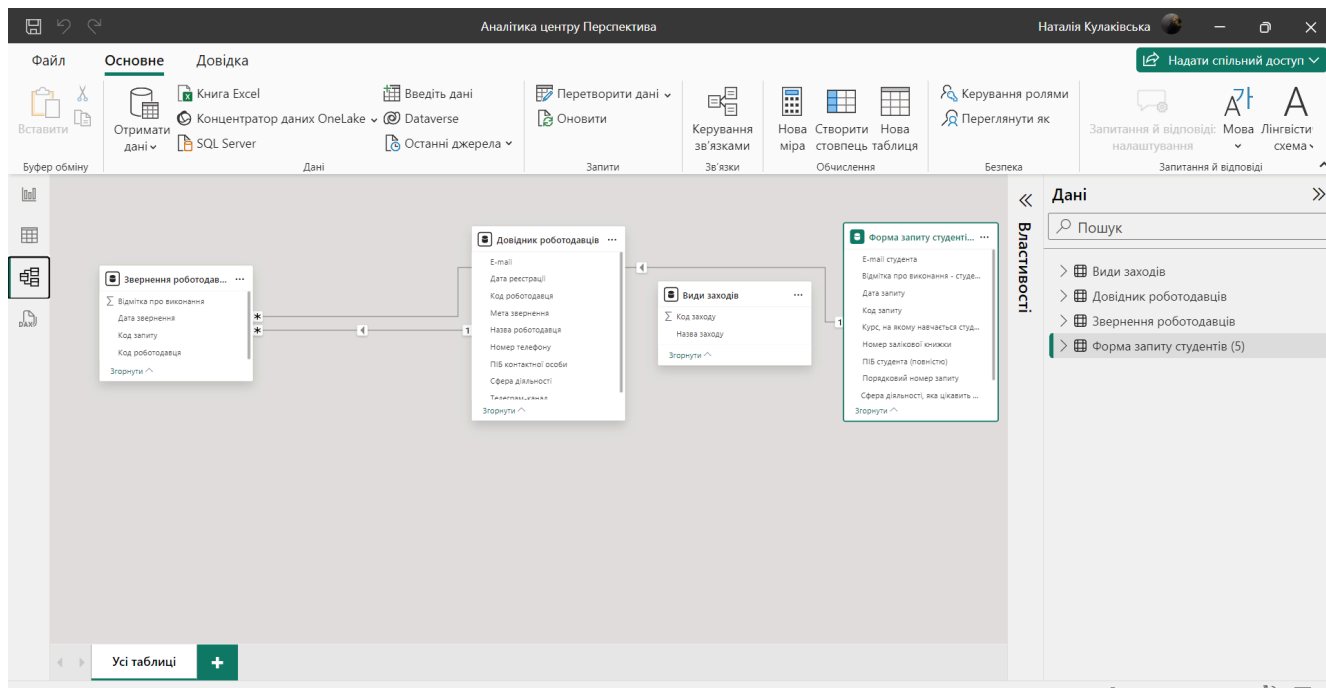
## Запити студентів в розрізі кафедри



Звіт в розрізі роботодавців про виконання працевлаштування



Вікно ІАС з побудованою моделлю даних



Додаток 3

## Робоче вікно ІАС з завантаженими даними

| Аналітика центру Перспектива |                                  |                           |                                     |                      |                        |                            |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| Наталія Кулаківська          |                                  |                           |                                     |                      |                        |                            |
| Файл                         | Основне                          | Довідка                   | Інструменти таблиць                 | Інструменти стовпців | Надати спільний доступ |                            |
| Ім'я                         | Дата реєстрації                  | Формат                    | Текст                               | Σ Попереднє підбиття | Не підсумовувати       | Сортувати за стовпцем      |
| Тип даних                    | Текст                            | Формат                    | Текст                               | Категорія даних      | Без категорії          | Групи даних                |
| Структура                    | Форматування                     | Властивості               | Сортування                          | Групи                | Керування зв'язками    | Створити стовпець          |
| Дані                         |                                  |                           |                                     |                      |                        |                            |
| Код роботодавця              | Назва роботодавця                | ПІБ контактної особи      | E-mail                              | Телеграм-канал       | Номер теле             | Пошук                      |
| 1                            | 1+1 media                        | Уріньова Ірина            | i.urinova@1plus1.tv                 |                      | 380 673 32             | Види заходів               |
| 2                            | GARNET International Media Group | Корольова Наталія         | nkoroleva1501@gmail.com             |                      | 380 669 95             | Довідник роботодавців      |
| 3                            | ПУМБ                             | Стасюк Ірина Василівна    | irina.Stasyuk@fuib.com              |                      | 380 443 90             | E-mail                     |
| 4                            | Укрсіббанк                       | Анохіна Лілія             | Lilija.anokhina@ukrsibbank.com      |                      | 380 442 81             | Дата реєстрації            |
| 5                            | Промінвестбанк                   | Цаль-Цалько Олексій       | aleksey.tsaltsalko@piib.ua          |                      | 380 669 95             | Код роботодавця            |
| 6                            | Форвард Банк                     | Рибчун Світлана           | sv-rybchun@forward-bank.com         |                      | 380 443 90             | Мета звернення             |
| 7                            | ПриватБанк                       | Недовба Олексій           | aleksej.nedovba@privatbank.ua       |                      | 380 675 65             | Назва роботодавця          |
| 8                            | ProCredit Bank                   | Федотюк Ірина             | Iryna.fedotiuk@procreditbank.com.ua |                      | 3 800 637              | Номер телефону             |
| 9                            | Ощадбанк                         | Фандич Інна               | fandychim@oschadbank.ua             |                      | 380 637 53             | ПІБ контактної особи       |
| 11                           | Альфа Банк                       | Степчук Анна              | anna.stepchuk@alfabank.kiev.ua      |                      | 380 675 32             | Сфера діяльності           |
| 10                           | Райффайзен Банк Аваль            | Гвоздьова Катерина        | kateryna.hvozdzova@aval.ua          |                      | 380 952 66             | Телеграм-канал             |
| 12                           | ПУМБ                             | Хахаліна Марина Василівна | maryna.khakhalyana@pumb.ua          |                      | 380 508 63             | Звернення роботодавців     |
| 13                           | KPMG в Україні                   | Левчук Галина             | GLevchuk@kpmg.ua                    |                      | 380 979 40             | Σ Відмітка про виконання   |
| 14                           | PWC                              | Beksyak Natalia           | natalia.beksyak@ua.pwc.com          |                      | 380 504 44             | Дата звернення             |
| 15                           | EY                               | Демиденко Марина          | Maryna.demydenko@ua.ey.com          |                      | 380 636 46             | Код запити                 |
| 16                           | Baker Tilly                      | Христіанінова Галина      | galina.christianinova@bakertilly.ua |                      | 380 733 37             | Код роботодавця            |
| 17                           | Deloitte                         | Том'як Тетяна             | ttomiak@deloitte.ua                 |                      | 380 508 44             | Форма запити студентів (5) |
| 18                           | Kreston GCG                      | Онисьченко Олена          | onisichenko@kreston.com.ua          |                      | 380 997 76             |                            |
| 19                           | CBRE                             | Старунчак Діана           | diana.starunchak@cbre.ua            |                      | 380 970 97             |                            |
| 20                           | Innoware                         | Резнікова Катерина        | smytjaha-1d8913745@vkmessenger.com  |                      | 380 673 52             |                            |

Таблиця: Довідник роботодавців (якості: 100) | Стовпець: Дата реєстрації (окремих значень: 86)

## Короткий звіт подібності



|                                                                          |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Имя пользователя:<br>Інформаційних систем в економіці Шкуратовська Те... | ID проверки:<br>1016271589                 |
| Дата проверки:<br>21.05.2024 23:36:13 EEST                               | Тип проверки:<br>Doc vs Internet + Library |
| Дата отчета:<br>22.05.2024 00:25:07 EEST                                 | ID пользователя:<br>100005745              |

Название файла: Кулаківська ІШІ-602

Количество страниц: 61 Количество слов: 6915 Количество символов: 61203 Размер файла: 4.08 MB ID файла: 1016061248

## 13.5% Совпадения

Наибольшее совпадение: 5.94% с источником из Библиотеки (ID файла: 1008380968)

4.93% Источники из Интернета

212

Страница 63

12.2% Источники из Библиотеки

367

Страница 64

## 0% Цитат

Исключение цитат выключено

Исключение списка библиографических ссылок выключено

## 0% Исключений

Нет исключенных источников

## ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ІТ-СЛУЖБИ ОРГАНІЗАЦІЇ

**Кулаківська Наталія Олександрівна**

здобувач вищої освіти інституту  
інформаційних технологій в економіці  
*Київського національного економічного  
університету ім. Вадима Гетьмана, Україна*

**Науковий керівник: Лазарєва Світлана Федорівна**

канд. екон. наук, доцент,  
професор кафедри системного аналізу та кібербезпеки  
*Київського національного економічного  
університету ім. Вадима Гетьмана, Україна*

Сучасний бізнес неможливо уявити без ІТ-інфраструктури та ІТ-служб, які забезпечують її незавершену роботу. ІТ-служби не тільки підтримують операційну діяльність, але і впливають на конкурентоспроможність організації, її інноваційність та здатність відповідати на виклики сучасного світу. З цього погляду, оцінка ефективності роботи ІТ-служб стає вельми актуальною та стратегічно важливою задачею для будь-якої компанії.

ІТ-галузь постійно зростає, але дослідження щодо оцінювання ефективності роботи ІТ-служби організації все ще залишаються недостатньо розвиненими. Деякі аспекти, такі як вимірювання рівня задоволеності користувачів, вже вивчені, але існують багато інших аспектів, які потребують детального розгляду та дослідження.

ІТ-служба організації має різні функціональні складові [1], які забезпечують операційну активність компанії. Найбільш важливі наведені нижче (табл. 1):

Таблиця 1

### Функціональні складові організації

| Функціональні складові організації | Призначення                                                                                                                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Підтримка користувачів             | ІТ-служба відповідає за вирішення технічних проблем і запитів користувачів, надаючи їм необхідну допомогу та консультації.                        |
| Управління інфраструктурою         | ІТ-служба відповідає за планування, налаштування та підтримку ІТ-інфраструктури, включаючи сервери, мережі, обладнання та програмне забезпечення. |
| Інформаційна безпека               | Захист інформації та даних організації є важливою функцією ІТ-служби. Вона виявляє та запобігає можливим загрозам для безпеки.                    |
| Стратегічне планування             | ІТ-служба допомагає організації визначити стратегію розвитку інформаційних технологій та підтримує впровадження нових інновацій.                  |

Оцінка ефективності ІТ-служби [2] включає в себе визначення ключових показників ефективності (KPIs), які відображають ступінь досягнення поставлених цілей та завдань. Деякі з найважливіших KPIs для вимірювання ефективності ІТ-служби наведені нижче (табл. 2):

Таблиця 2

### Ключові показники ефективності ІТ-служб

| Ключових показників | Призначення |
|---------------------|-------------|
|---------------------|-------------|

| <b>ефективності</b>        |                                                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Час відгуку                | Середній час, необхідний для відгуку на запити та вирішення проблем користувачів.                             |
| Час відновлення            | Час, необхідний для відновлення послуг після виникнення відмов або інцидентів.                                |
| Задоволеність користувачів | Оцінка задоволеності користувачів роботою ІТ-служби, яка може вимірюватися за допомогою опитувань та фідбеку. |
| Показник доступності       | Відсоток часу, протягом якого ІТ-системи та послуги доступні користувачам.                                    |

Для забезпечення високої ефективності роботи ІТ-служби організації [3] необхідно розуміти та враховувати різні фактори, які можуть впливати на її функціонування. У таблиці нижче (табл. 3) ми визначимо ключові фактори, які мають значення для оцінки та підвищення ефективності роботи ІТ-служби.

Таблиця 3

### **Ключові фактори високої ефективності роботи ІТ-служб**

| <b>Ключові фактори високої ефективності роботи</b> | <b>Визначення</b>                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фінансування та бюджет                             | Ефективна робота ІТ-служби часто залежить від належного фінансування та бюджету. Недостатні кошти можуть обмежити можливості у покращенні інфраструктури, навчанні персоналу та впровадженні нових технологій. |
| Кадровий потенціал                                 | Компетентний та кваліфікований персонал є одним із ключових факторів ефективності ІТ-служби. Здатність персоналу розуміти та вирішувати складні                                                                |

|                                        |          |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |          | технічні проблеми, а також ефективно спілкуватися з користувачами, впливає на якість обслуговування та швидкість вирішення інцидентів.                                                                        |
| Технології<br>інфраструктура           | та       | Сучасні технології та інфраструктура визначають можливості ІТ-служби. Застаріле обладнання та програмне забезпечення можуть обмежувати швидкість реагування на запити та надання послуг користувачам.         |
| Управління<br>процесами                |          | Ефективне управління процесами в ІТ-службі дозволяє забезпечити стабільну та надійну роботу. Це включає в себе процеси планування, контролю, виконання та вдосконалення діяльності ІТ-служби.                 |
| Стратегія<br>орієнтація<br>клієнта     | та<br>на | Сформульована стратегія та орієнтація на потреби клієнтів є важливими факторами успіху ІТ-служби. Розуміння бізнес-потреб та спрямування на їх вирішення сприяють досягненню більшої ефективності.            |
| Безпека<br>відповідність<br>стандартам | та       | Забезпечення безпеки даних та відповідність стандартам є важливими завданнями ІТ-служби. Недостатні заходи з безпеки можуть призвести до витоку даних та порушення законодавства.                             |
| Взаємодія з іншими<br>підрозділами     |          | Ефективна взаємодія з іншими підрозділами організації, такими як маркетинг, фінанси та виробництво, може підвищити ефективність роботи ІТ-служби та сприяти досягненню загальних стратегічних цілей компанії. |

Ключові фактори, що впливають на ефективність роботи ІТ-служби, є різноманітними та включають в себе фінансування, кадровий потенціал, технології, управління процесами, стратегію, безпеку та взаємодію з іншими підрозділами. Розуміння та управління цими факторами допомагає підвищити ефективність та конкурентоспроможність ІТ-служби в сучасному бізнес-середовищі.

У підсумку можна виділити, що оцінка ефективності ІТ-служби є складною та важливою задачею для організацій, і її успіх вимагає інтеграції різноманітних факторів, методик та підходів. Вимірювання та підвищення ефективності ІТ-служби відіграє важливу роль у забезпеченні конкурентоспроможності та досягненні стратегічних цілей організації.

Отже, оцінювання ефективності роботи ІТ-служби організації є надзвичайно актуальною та важливою проблемою в сучасному бізнес-середовищі, де інформаційні технології відіграють ключову роль у функціонуванні практично будь-якої компанії. У цьому контексті оцінка та підвищення результативності ІТ-служби стають стратегічними завданнями, спрямованими на забезпечення конкурентоспроможності та досягнення бізнес-цілей.

#### Список використаних джерел:

- [1] Functional Structure: 3 Characteristics of Functional Structure. URL: <https://www.masterclass.com/articles/functional-structure>
- [2] Study on relative efficiency evaluation of IT service companies. URL: [https://www.researchgate.net/publication/329831287\\_Study\\_on\\_relative\\_efficiency\\_evaluation\\_of\\_IT\\_service\\_companies](https://www.researchgate.net/publication/329831287_Study_on_relative_efficiency_evaluation_of_IT_service_companies)
- [3] IT Service Delivery: What It Is and Key Components. URL: <https://www.ninjaone.com/blog/it-service-delivery-what-it-is-and-key-components/>

## **АГЕНТИ НА ОСНОВІ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**Кулаківська Наталія Олександрівна**

здобувач вищої освіти інституту

інформаційних технологій в економіці

*Київського національного економічного*

*університету ім. Вадима Гетьмана, Україна*

**Науковий керівник: Гужва Володимир Михайлович**

канд. екон. наук, доцент,

професор кафедри інформаційних систем в економіці

*Київського національного економічного*

*університету ім. Вадима Гетьмана, Україна*

У світі швидкого розвитку технологій використання штучного інтелекту у всіх сферах життя стає надзвичайно актуальним. Однією зі сфер, яка вже отримала значний імпульс від таких технологій, є освіта. Було прийняте рішення використати генеративний штучний інтелект для створення інноваційного рішення - віртуального агента для абітурієнтів.

### *Power Virtual Agent та AgentGPT*

Power Virtual Agent [1] - це платформа від Microsoft, що дозволяє створювати потужних віртуальних агентів без потреби в глибоких знаннях програмування. Цей інструмент використовується для створення інтерактивного інтерфейсу, який буде спілкуватися з абітурієнтами. AgentGPT [2] - це інноваційна система, яка базується на архітектурі GPT та має широкий спектр застосувань в області віртуальних агентів. AgentGPT використовується для підтримки розумного діалогу з користувачем та надання розширених функцій під час консультацій.

### *Віртуальний агент для абітурієнтів для вибору майбутнього факультету*

Дана система включає в себе інтегрований підхід з використанням Power Virtual Agent та AgentGPT. Під час взаємодії з абітурієнтами, віртуальний агент надає інформацію про різні факультети, програми навчання, перспективи кар'єрного зростання, а також відповідає на питання та надає рекомендації щодо вибору оптимального напрямку навчання.

Використання віртуального агента дозволяє абітурієнтам інтерактивно досліджувати різні факультети та програми навчання. Наприклад, під час взаємодії з віртуальним агентом, користувач може вказати свої інтереси, навички та академічні досягнення, на основі чого система надає рекомендації щодо найбільш підходящих факультетів і спеціальностей.

Завдяки використанню технологій обробки природної мови (NLP), віртуальний агент може розуміти та відповідати на запитання користувачів, формулювання яких може бути різним. Це робить взаємодію з агентом більш природною та ефективною.

Віртуальні агенти на основі генеративного штучного інтелекту вже успішно застосовуються в сферах клієнтського обслуговування, освіти, медицини та багатьох інших [3]. Дана система використовується у вищій освіті для підтримки абітурієнтів під час процесу вибору майбутнього факультету.

Використання віртуальних агентів дозволяє знизити навантаження на людські ресурси та забезпечує доступність консультацій 24/7. Це особливо важливо для абітурієнтів, які можуть отримати необхідну інформацію в будь-який час, навіть поза робочим часом.

Згідно з дослідженнями, використання віртуальних агентів може знизити час очікування на консультацію в середньому на 80%, що значно покращує задоволення користувачів та їхнє враження від установи.

Використання агентів на основі генеративного штучного інтелекту представляє собою перспективний підхід для покращення процесу консультацій та підтримки абітурієнтів у важливому виборі щодо майбутньої освіти. Даний віртуальний агент для абітурієнтів є лише одним з численних прикладів успішного використання таких технологій у сфері освіти.

### Список використаних джерел:

- [1] Overview of Power Virtual Agents. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/release-plan/2023wave1/power-virtual-agents/>
- [2] AgentGPT Review. URL: <https://mspoweruser.com/agentgpt-review/>
- [3] Role of AI chatbots in education. URL: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-023-00426-1>