

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Наукові праці
Донецького національного технічного
університету

**Серія: “Інформатика, кібернетика
та обчислювальна техніка”**

Всеукраїнський науковий збірник

Заснований у травні 1996 року

Виходить 2 рази на рік

№ 1(40) ' 2025

Дрогобич – 2025

Публікується згідно з рішенням Вченої ради ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» (протокол № 4 від 24.04.2025).

Збірник містить наукові статті співробітників ДонНТУ та інших навчальних і наукових закладів України, які є науковими партнерами ДонНТУ. Публікації висвітлюють результати наукових досліджень і розробок в таких напрямках, як інформатика, чисельні методи, паралельні обчислення, програмування, розробка засобів обчислювальної техніки, дослідження комп'ютерних мереж, машинна графіка і обробка зображень, математичне моделювання в різних галузях. Матеріали збірника призначені для наукових співробітників, викладачів, інженерно-технічних працівників, аспірантів та студентів.

Засновник та видавець – Донецький національний технічний університет (ДонНТУ)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Д-р техн. наук, проф. Є.О. Башков (головний редактор); д-р техн. наук, проф. Я.Ю. Дорогий, (заступник головного редактора); член-кореспондент НАН України, д-р техн. наук, проф. В.П. Боюн; д-р техн. наук, проф. О.А. Дмитрієва, д-р техн. наук, проф. О.О. Баркалов; д-р техн. наук, проф. О.В. Вовна; д-р техн. наук, проф. С.Д. Погорілий; д-р техн. наук, проф. О.Н. Романюк; д-р техн. наук, проф. В.А. Святний; д-р техн. наук, проф. Г.Г. Швачич; д-р техн. наук, доц. І.С. Лактіонов; канд. техн. наук, доц. І.Я. Зеленцова; канд. техн. наук, доц. Н.О. Маслова; канд. техн. наук, доц. І.А. Назарова (відп. секретар випуску).

Адреса редакції:

Юридична адреса: пл. Шибанкова, 2, м. Покровськ, Донецька область, 85300

Фактична адреса: вул. Самбірська, 76, м. Дрогобич, Львівська обл., 82111

Адреса для листування: вул. Шевченка, 9, м. Дрогобич, Львівська обл., 82100

E-mail: yevhen.bashkov@donntu.edu.ua

Збірник зареєстровано в Державному комітеті інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України. Свідоцтво: серія KB, №7374 від 03.06.2003.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії за спеціальностями 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія (наказ Міністерства освіти і науки України №409 від 17 березня 2020 р.)

Збірник "Наукові праці ДонНТУ, серія "Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка" за наказом № 409 МОНУ від 17. 03.2020 отримав категорію Б.

ЗМІСТ

О.А. Дмитрієва	4
Розробка адаптивних паралельних процедур управління кроком моделювання з використанням сурогатного аналізу	
С.Д. Погорілий, П.В. Білецький	15
Розробка методів для пошуку кореферентних об'єктів в україномовних текстах на основі великих мовних моделей	
Лисов Б.С., Гуськова В.Г., Халигов А.А.	28
Застосування підходів інтелектуального аналізу даних для попереднього аналізу кіберзагроз на об'єктах критичної інфраструктури	
М.О. Александров	35
Modified Partial Data Method for Mutual Synchronization of Tree Parity Machines	
Є.О. Єжова	40
Мультимодальні системи нейромережевої аутентифікації користувачів на основі біометричних ознак	
В.О. Максименко, О.В. Фролов	51
Порівняльний аналіз продуктивності gRPC та RESTful API мікросервісів з використанням MongoDB та MS SQL Server	
В.І. Манжула, В.В. Файфура	60
Моделювання поширення концентрації мікропластику у атмосфері для об'єктів сфери поводження з ТПВ	
Є.К. Завальнюк, О. Н. Романюк, О. Я. Стахов, О.В. Романюк	70
Нова мікрофасетна модель відбиття світла на основі GGX-розподілу	
Я.А. Цапів, Р.Р. Тихий	80
Інноваційна вебсистема гоніометричного аналізу на базі нейронних мереж	
В.В. Кремньов	89
Результати комп'ютерного експерименту з архітектурної інтеграції апаратно-програмних компонент багаторівневої трансформації вимірюваних даних предикативного контролю вологості ґрунту	
М. В. Селіванов, А. В. Пархоменко	97
Дослідження методів та засобів проєктування інтелектуального інтерфейсу веборієнтованої комп'ютерної системи	
О.В. Самощенко	105
Формування порядку добутку чисел з рухомою комою при зміщеному кодуванні з додатним нулем	
Д.Ю. Пилипенко, О.О. Коваленко	111
Сучасні методи та інструменти тестування веборієнтованих систем	
С.В. Котлик, О.П. Соколова, О.Н. Романюк	119
Використання GPT-чат-бота в профорієнтаційній роботі університету	

УДК 004.8:004.9:378.4:331.548

¹С.В. Котлик, к.т.н., доцент²О.П. Соколова, старший викладач³О.Н. Романюк, д.т.н., професор^{1,2}Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна³Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна¹sergknet@gmail.com,²oks petr@ukr.net³rom8591@gmail.com

Використання GPT-чат-бота в профорієнтаційній роботі університету

У статті представлено досвід розробки та впровадження інтелектуального чат-бота на базі моделі GPT-4 для профорієнтаційної підтримки абітурієнтів Одеського національного технологічного університету. Обґрунтовано актуальність використання мовних моделей у сфері освітнього консультування, здійснено огляд літератури та аналіз існуючих аналогів. Розглянуто архітектуру системи, методи створення навчального корпусу, технології реалізації та проведено експериментальне тестування. Результати дослідження свідчать про високу ефективність GPT-бота як інструменту первинної профорієнтації: він забезпечує персоналізовану комунікацію, точність відповідей та цілодобову доступність. Наведено перспективи подальшого розвитку системи, включаючи інтеграцію з університетськими сервісами та розширення функціоналу.

Ключові слова: профорієнтація, GPT-4, чат-бот, штучний інтелект, абітурієнт, цифрова освіта, OpenAI

DOI: 10.31474/1996-1588-2025-1-40-119-130

Вступ

При виборі професії та ВНЗ для навчання абітурієнти до останнього часу орієнтувались на офіційні веб-сайти університетів, дні відкритих дверей, презентації, відгуки та думки студентів та випускників університету, рекомендації вчителів та батьків, кар'єрних консультантів.

З появою нових технологій, таких як штучний інтелект (ШІ), виникають нові можливості для вдосконалення цього процесу. Розробка GPTs (Generative Pre-trained Transformers) для профорієнтаційної роботи є інноваційним підходом до поліпшення процесу кар'єрного орієнтування у ВНЗ. Ефективна робота щодо вибору професій не тільки допомагає абітурієнтам зробити усвідомлений вибір спеціальності, але також сприяє покращенню показників вступу до ВНЗ, успішності навчання та подальшого працевлаштування випускників [1, 2, 3].

Розмова з чат-ботом має безліч переваг людини перед традиційними джерелами інформації. Абітурієнти можуть почуватися комфортніше, спілкуючись з ботом, оскільки вони можуть зберегти анонімність і не турбуватися про те, що їх оцінюють або судять з їхніх питань та відповідей. Чат-боти доступні цілодобово та можуть бути доступні з будь-якого місця з доступом до Інтернету. Це робить процес

отримання інформації про університет більш зручним та доступним для абітурієнтів. Абітурієнти можуть відчувати менший тиск і стрес, спілкуючись з ботом, ніж з живою людиною, особливо якщо вони турбуються про те, як будуть сприйняті їхні запитання та відповіді. Чат-боти зазвичай здатні швидко та ефективно надавати інформацію про університет, програму навчання, умови вступу та інші питання, що може бути корисним для абітурієнтів, які хочуть отримати доступну та конкретну відповідь.

У добу цифровізації освіти традиційні підходи до профорієнтації молоді дедалі більше поступаються місцем інтелектуальним інструментам. Абітурієнт більше не хоче шукати інформацію на багатьох сайтах, аналізувати сухі описи спеціальностей або очікувати відповіді від консультанта. Він хоче чітких, персоналізованих і миттєвих порад, бажано у звичному форматі живої розмови. В таких умовах штучний інтелект, зокрема великі мовні моделі GPT, стають перспективною технологічною відповіддю на виклики профорієнтаційної діяльності у вищих навчальних закладах.

Дана стаття присвячена дослідженню і впровадженню GPT-чат-бота як інструменту профорієнтації в Одеському національному технологічному університеті (ОНТУ). У ній розглянуто наукові підходи, методи реалізації,

описано функціональність створеної системи та проаналізовано її ефективність. В результаті розробки створено інтелектуальний чат-бот, який дозволяє абітурієнтам отримувати оперативні та точні відповіді на питання, пов'язані з вибором освітніх програм та кар'єрних можливостей з інформаційних спеціальностей в ОНТУ. Модель продемонструвала високу точність та релевантність відповідей, що підтверджує її придатність для використання у профорієнтаційній роботі у ВНЗ. Практичне значення цієї роботи полягає у підвищенні ефективності профорієнтаційної діяльності у навчальних закладах, що сприяє більш усвідомленому вибору освітніх траєкторій абітурієнтами.

Мета і завдання дослідження. Мета даної роботи може бути сформульована наступним чином: розробити та протестувати модель генеративно-перетворювальних трансформерів (GPTs) для створення системи профорієнтаційної роботи в ОНТУ за спеціальностями 122 «Комп'ютерні науки» та 123 "Комп'ютерна інженерія".

Завдання дослідження:

Аналіз існуючих методів штучного інтелекту у профорієнтації: провести огляд та аналіз існуючих методів та технологій у галузі штучного інтелекту, що застосовуються у профорієнтаційній діяльності, включаючи генеративні моделі та трансформерні архітектури.

Вивчення особливостей GPTs: вивчити принципи роботи моделей генеративно-перетворювальних трансформерів (GPTs), їх архітектуру, навчання та застосування у різних галузях.

Визначення вимог до системи профорієнтаційної роботи: виявити потреби та вимоги студентів та абітурієнтів щодо профорієнтації, визначити функціональні та технічні характеристики системи.

Розробка архітектури системи на базі GPTs: розробити архітектуру та структуру системи профорієнтаційної роботи, використовуючи моделі трансформерів для генерації рекомендацій та відповідей на запитання абітурієнтів та студентів.

Навчання та тестування моделі: провести навчання моделі на доступних даних за спеціальностями 122 «Комп'ютерні науки», 123 "Комп'ютерна інженерія" в ОНТУ та протестувати її на реальних сценаріях взаємодії з користувачами, аналізуючи якість відповідей та рекомендацій, що генеруються.

Оцінка ефективності та задоволеності, тестування системи серед цільової аудиторії: оцінити ефективність та задоволеність користувачів системою профорієнтаційної роботи

на базі GPTs, порівнявши результати з іншими методами та підходами до профорієнтації.

Предметом дослідження є методи та технології розробки генеративних передтренованих трансформерів (GPT) та їх застосування у сфері профорієнтаційної роботи у вищих навчальних закладах. Це включає вивчення алгоритмів машинного навчання, методів обробки природної мови та адаптації GPT-моделей для вирішення завдань, пов'язаних з профорієнтацією студентів.

Об'єктом дослідження є процес профорієнтаційної роботи у ВНЗ із використанням GPT-моделей. Це включає аналіз поточних методів профорієнтації, визначення потреб студентів та співробітників, а також розробку та впровадження системи, заснованої на GPT, яка зможе ефективно допомагати у виборі напряму навчання та кар'єрного шляху.

Особливості профорієнтаційної роботи в університетах

Традиційна профорієнтаційна робота в університетах базується на низці перевірених, але малоефективних підходів: тестах, особистих консультаціях, інформаційних буклетах і заходах типу днів відкритих дверей. За даними [1, 2], такі інструменти мають ряд обмежень: вони малодоступні в часі, мають низький рівень персоналізації, не завжди актуальні та не відповідають звичкам покоління цифрових абітурієнтів.

Сучасна наукова література [3–5] акцентує увагу на потенціалі використання штучного інтелекту в освітньому консультуванні. Зокрема, GPT-моделі, як приклад трансформерної архітектури, демонструють здатність вести природну розмову, генерувати контекстуально точні відповіді і адаптуватися до стилю користувача. Утім, більшість реалізацій таких систем залишаються експериментальними або обмеженими в масштабуванні.

В останні роки одним із ключових напрямків розвитку штучного інтелекту стали генеративні моделі, включаючи генеративно-змагальні мережі (GANs) та генеративно-перетворювальні трансформери (GPTs). Ці моделі дозволяють створювати текст, зображення, музику та інші дані, імітуючи стиль та зміст вихідних даних.

Саме в цьому контексті і виникає актуальність дослідження з розробки системи профорієнтаційної роботи у ВНЗ на базі моделей генеративно-перетворювальних трансформерів (GPTs), являючи собою новітній етап розвитку штучного інтелекту та його застосування в освітній сфері, оскільки дозволяють відповідати на питання абітурієнтів, генеруючи зв'язковий текст [3, 4, 13, 14].

Сучасні моделі мовного моделювання є ключовим елементом у галузі обробки мови людського спілкування (Natural Language Processing, NLP). GPT (Generative Pre-trained Transformer) – це тип мовної моделі, розроблений компанією OpenAI, яка здатна генерувати текст, аналізувати дані та виконувати різноманітні завдання, пов'язані з обробкою мови людського спілкування. GPT навчається на великих обсягах текстової інформації, що дозволяє їй прогнозувати наступне слово в реченні, генерувати зв'язкові тексти та відповідати на запитання [4, 20, 21]. У дослідженні Zhang та Bender (2021) розглядається потенціал використання GPT-3 для аналізу текстів та виявлення переваг користувачів, що може бути застосовним для профорієнтації [8].

GPT може надавати студентам інформацію про різні професії, вимоги до них, перспективи розвитку тощо. Наприклад, за допомогою GPT можна створювати інтерактивні кар'єрні карти та персональні рекомендації. У роботі Brown (2020) наголошується на здатності GPT-3 до генерації інформаційних текстів, що може бути корисним у кар'єрному консультуванні [6]. GPT здатна генерувати шаблони резюме та супровідних листів, а також надавати поради щодо їх поліпшення на основі аналізу текстів. Liu та ін. (2019) обговорюють методи оптимізації мовних моделей, які можуть покращити якість генерації текстів, таких як резюме [7]. Однак при використанні ІІІ виявляються його недоліки:

- обробка персональних даних абітурієнтів потребує суворого дотримання норм конфіденційності та етичних стандартів, у роботі Bender та Koller (2020) наголошується на важливості етичного підходу при використанні ІІІ в освіті [5];

- GPT потребує якісних даних для навчання, що може бути проблематичним в умовах обмеженого доступу до інформації;

- незважаючи на високу продуктивність, GPT може стикатися з труднощами у розумінні специфічних контекстів та нюансів, пов'язаних з індивідуальними випадками [15].

У літературі та Інтернеті є численні приклади вже розроблених систем, чи тих, які перебувають у стадії розробки подібних систем.

У дослідженні «Використання GPT-3 для профорієнтації студентів в університеті» автори розробили систему на основі GPT-3 для допомоги студентам у виборі відповідної спеціальності в університеті [17]. Система використовує природно-мовне введення від студентів для аналізу їх інтересів, навичок та уподобань, а потім надає персоналізовані рекомендації щодо можливих кар'єрних траєкторій.

Робота "Розробка чат-бота на основі GPT-2 для допомоги у виборі спеціальності у ВНЗ"

присвячена створенню інтерактивного чат-бота на основі GPT-2 для надання допомоги студентам у виборі спеціальності, що підходить для них, в університеті [18]. Чат-бот здатний вести діалог, ставити уточнюючі питання та пропонувати рекомендації, ґрунтуючись на уподобаннях та профілі студента.

У дослідженні "Використання GPT-J для створення інтелектуальної системи профорієнтації у вищій освіті" автори розробили інтелектуальну систему профорієнтації на основі моделі GPT-J [19]. Система здатна аналізувати переваги, навички та особистісні характеристики студентів, а потім пропонувати їм найбільш відповідні напрямки навчання та кар'єрні траєкторії.

В Україні теж є приклади розробок на цю тематику. У дослідженні "Використання GPT-3 для профорієнтації студентів в закладах вищої освіти" автори розробили систему на основі моделі GPT-3 для надання допомоги студентам у виборі відповідної спеціальності в університеті [2]. Система використовує мови людського спілкування для аналізу інтересів, навичок та особистісних характеристик студентів, а потім пропонує персоналізовані рекомендації щодо можливих кар'єрних траєкторій.

Робота "Сучасні підходи до використання інформаційних технологій у профорієнтаційній роботі в університетах" присвячена створенню інтерактивного чат-бота на основі моделі GPT-2 для надання допомоги студентам у виборі відповідної для них спеціальності в університеті. Чат-бот здатний вести діалог, задавати уточнюючі питання та пропонувати рекомендації, ґрунтуючись на перевагах та профілі абітурієнта.

Однак усім цим дослідженням та розробкам притаманні такі недоліки:

- більшість існуючих систем спираються на обмежені загальні набори даних про спеціальності, навчальні програми та кар'єрні траєкторії, що знижує їхню повноту та точність для конкретного університету;

- багато систем надають рекомендації у статичному вигляді, без можливості діалогу та уточнення запитів студентів;

- відсутність механізмів для коригування та адаптації рекомендацій на основі зворотного зв'язку від користувачів;

- існуючі старі GPT-моделі можуть відчувати труднощі у розумінні контексту та специфіки профорієнтаційної роботи, що знижує якість рекомендованих рекомендацій;

- більшість розробок є автономними системами, слабо інтегрованими з існуючими інформаційними системами ВНЗ.

В силу сказаного є перспективним створення GPTs чат-бота для створення системи профорієнтаційної роботи в ОНТУ за

спеціальностями 122 «Комп'ютерні науки», 123 "Комп'ютерна інженерія".

У контексті ОНТУ проблема профорієнтації має ще один вимір: збільшення конкуренції між технічними університетами за абітурієнта та потреба у виділенні своїх ІТ-спеціальностей серед подібних освітніх пропозицій. Вирішенням може бути створення доступного інструменту для комунікації, що не лише відповідає на питання, а й допомагає обрати саме «свою» спеціальність.

Створення чат-бота

Створення чат-бота для спілкування з абітурієнтами під час приймальної кампанії до ВНЗ може бути складним із низки причин [3, 11, 13, 15]: абітурієнти можуть ставити різноманітні питання про процес вступу, програми навчання, фінансову підтримку, життя в університеті тощо; кожен абітурієнт є унікальним і може мати свої власні потреби, інтереси та питання, чат-бот має та надавати персоналізовані відповіді; створення та навчання чат-бота потребує технічної експертизи в галузі штучного інтелекту, обробки мови людського спілкування, машинного навчання тощо; чат-бот повинен бути інтегрований з інформаційними системами університету, щоб отримувати актуальні дані про програму навчання, умови вступу, розклад заходів тощо; після створення чат-бота необхідно провести тестування його роботи на різних сценаріях та питаннях, а також оптимізувати його для покращення якості обслуговування абітурієнтів та підвищення ефективності роботи.

Всі ці аспекти вимагають наполегливої роботи з розробки програмного забезпечення, штучного інтелекту, освітніх технологій та інших суміжних областей, щоб створити ефективний та корисний чат-бот для спілкування з абітурієнтами під час приймальної кампанії до вузів.

Звичайно, можна зробити подібний бот і без застосування штучного інтелекту і такі спроби вже робилися. У цьому випадку чат-бот може бути запрограмований на надання заздалегідь підготовлених відповідей на питання абітурієнтів, що часто ставляться. Такий чат-бот може бути спроектований з використанням сценаріїв діалогів, які направляють абітурієнтів через певні кроки або обговорення. Це може емулювати структуроване спілкування з абітурієнтами [11, 15, 20].

Однак без використання штучного інтелекту чат-бот буде обмежений у своїй здатності розуміти та обробляти різноманітні запити та питання абітурієнтів. Це може призвести до того, що він не зможе надати корисну інформацію або дати адекватну відповідь на деякі запитання. Також чат-бот не зможе адаптувати свої відповіді під індивідуальні потреби та інтереси кожного абітурієнта. Слід зазначити, що, хоч і можна

застосовувати такі підходи, ефективність розробки чат-ботів без застосування штучного інтелекту невисока через кінцеві сценарії розмов з абітурієнтами. Пропонований GPTs з ШІ зможе надати людині набагато більше інформації у розмові, властивій людям.

У цій роботі були використані попередньо навчені моделі GPT, такі як GPT-4, для донавчання на зібраних даних. Навчання проводилось з використанням відповідних інструментів та фреймворків, таких як бібліотека Transformers від Hugging Face та бібліотека OpenAI для роботи з моделями GPT. Після навчання моделей GPT було проведено оцінку їх якості та продуктивності. Це включає оцінку здатності моделей генерувати тексти профорієнтаційного характеру, їх розуміння запитів користувачів, а також реакцію на різні сценарії і контексти. Для оцінки ефективності та потенціалу розроблених моделей GPT були проведені експерименти з використанням тестових груп абітурієнтів. Експерименти включали тестування чат-бота, заснованих на моделях GPT, проведення опитувань і аналіз зворотного зв'язку користувачів. Нарешті було проведено порівняльний аналіз розроблених моделей GPT з існуючими методами профорієнтаційної роботи у вищих навчальних закладах. Це дозволило оцінити переваги та недоліки нової системи та визначити її потенціал для практичного застосування.

В рамках даного проекту були розроблені та донавчені моделі на базі архітектури генеративно-перетворювальних трансформерів (GPT) для профорієнтаційної роботи у вищих навчальних закладах (рис.1). Нижче наведено опис архітектури розроблених моделей.

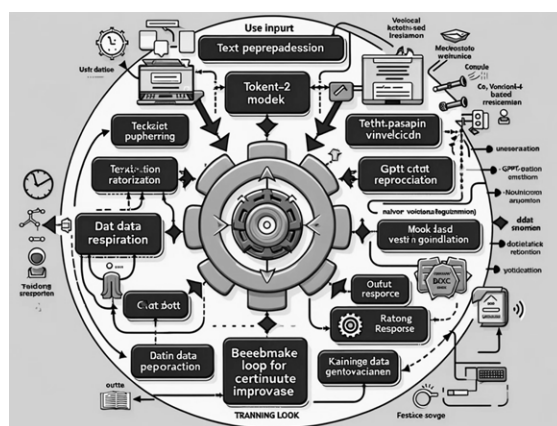


Рис. 1 - Схема архітектури GPT-чат-бота для профорієнтаційної роботи у ВНЗ

На схемі показані такі елементи:

- **User Input** - Вхід користувача;
- **Text Preprocessing (Tokenization)** -

Токенізація тексту;

- **GPT-4 Model for Response Generation** - Модель GPT-4 для генерації відповідей;
- **Output Response** - Вихідна відповідь;
- **Data Storage** - Зберігання даних;
- **Training Data Preparation** - Підготовка даних для навчання;
- **Feedback Loop for Continuous Improvement** - Зворотній зв'язок для постійного покращення;
- **Web Interface - Веб-інтерфейс.**

Розроблені моделі засновані на архітектурі GPT, яка складається з кількох шарів трансформерів, включаючи вхідний ембеддинг, кілька блоків трансформерів та вихідний лінійний шар. Кожен блок трансформера складається з безлічі механізмів та пов'язаних шарів, що дозволяють моделі аналізувати та генерувати тексти на основі контексту.

В рамках експериментів були розроблені моделі різної складності та масштабу, включаючи моделі з різним числом шарів та параметрів. Це дозволило дослідити вплив складності моделі на її продуктивність та якість генерації текстів, також було розроблено варіанти інтерфейсу до роботи чат-бота з користувачами (рис. 2).

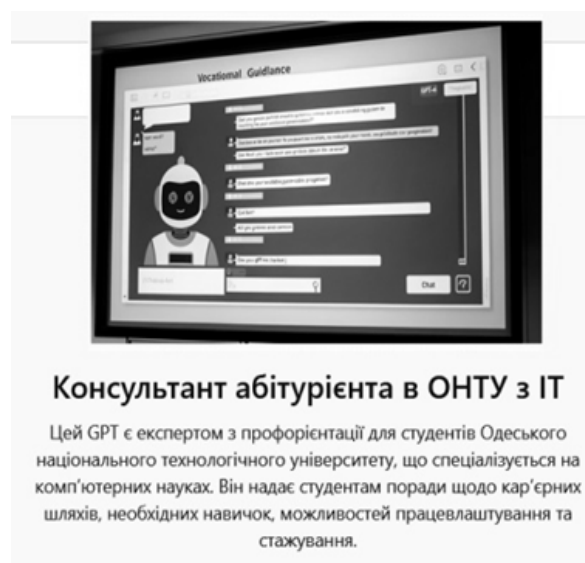


Рис. 2 - Варіант інтерфейсу для роботи чат-бота з користувачами

Основу розробленої системи склала сучасна мовна модель GPT-4, доступ до якої здійснюється через офіційний API компанії OpenAI. Саме ця модель була обрана через її високу точність, гнучкість у веденні діалогу та здатність працювати з контекстом на декількох рівнях. Для організації взаємодії з моделлю та побудови логіки запитів було використано серверний фреймворк Flask, що базується на мові програмування Python. Flask дозволив швидко створити легкий, але функціональний backend, який приймає запити від

користувача, обробляє їх, формує звернення до GPT-4 та повертає згенеровану відповідь.

Клієнтська частина реалізована у вигляді SPA (Single Page Application), що забезпечує зручну та швидку взаємодію користувача з системою без необхідності постійного перезавантаження сторінки. В якості основи було використано стандартний стек HTML, CSS та JavaScript, що дало змогу адаптувати інтерфейс під різні типи пристроїв (десктопи, планшети, смартфони) та зробити його інтуїтивно зрозумілим для користувача без спеціальної технічної підготовки.

Особлива увага під час розробки була приділена формуванню prompt'ів — спеціальних текстових інструкцій, які надсилаються моделі GPT-4 разом із запитом користувача. Саме від того, наскільки грамотно складено ці інструкції, залежить тональність відповіді, стиль мовлення, обсяг інформації та рівень формальності. Було проведено серію експериментів для підбору оптимальних шаблонів prompt'ів, які дозволяють моделі відповідати в офіційному, але дружньому стилі, надаючи детальні, структуровані й корисні рекомендації, зрозумілі для абітурієнтів. Таким чином, вся система працює як злагоджений механізм, де користувач отримує не просто текстову відповідь, а максимально персоналізовану та контекстно релевантну консультацію.

Навчання моделі

Для ефективної роботи системи профорієнтації на базі моделей GPT необхідно навчити моделі на специфічних даних профорієнтаційних тестів та завдань. Нижче наведено процес навчання та fine-tuning моделей на таких даних: Спочатку проводиться збір даних, що містять інформацію про професії, освітні програми, кар'єрні можливості та інші аспекти профорієнтації.

Ці дані можуть включати текстові описи професій, питання і відповіді з профорієнтаційних тестів, рекомендації щодо вибору кар'єри і т.д. Зібрані дані піддаються попередньому обробленню, що включає очищення від зайвих символів, токенизацію, видалення стоп-слів та інші перетворення, необхідні для підготовки даних до навчання моделей GPT.

На етапі навчання базових моделей GPT використовуються заздалегідь навчені моделі, такі, як GPT-4 від OpenAI. Ці моделі завантажуються та донавчаються на зібраних даних профорієнтаційних тестів з використанням методів навчання (рис. 3).

Позначення у графічному зображенні процесу навчання моделі такі:

- **Data Collection** - Збір даних;

- **Data Preprocessing** - Попередня обробка даних;
- **Data Tokenization** - Токенізація даних;
- **Model Training** - Навчання моделі;
- **Model Validation** - Валідація моделі;
- **Hyperparameter Tuning** - Налаштування гіперпараметрів;
- **Model Deployment** - Впровадження моделі.

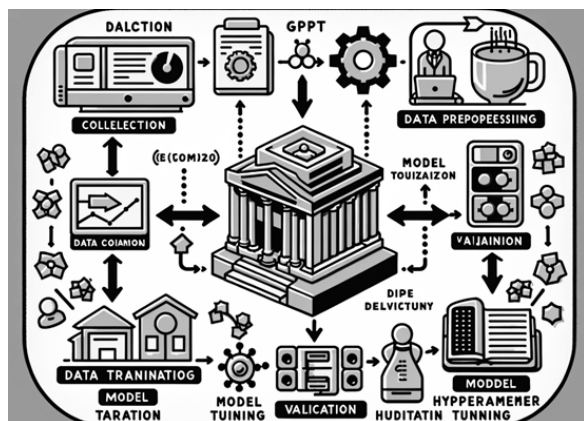


Рис. 3 – Графічне зображення процесу навчання моделі

Після навчання базових моделей відбувається процес fine-tuning, або донавчання моделей на специфічних даних профорієнтаційних тестів. Цей процес включає передачу знань і патернів з попередньо навчених моделей на нові дані і завдання.

Після завершення fine-tuning проводиться оцінка якості моделей на тестових даних та налаштування параметрів моделей для оптимальної продуктивності та якості генерації текстів. Це включає оптимізацію гіперпараметрів і вибір найкращих конфігурацій моделей. Нарешті, проводиться валідація результатів навчання та fine-tuning моделей на специфічних даних профорієнтаційних тестів за допомогою аналізу якості текстів, що генеруються, оцінки точності відповідей на запитання користувачів та інших метрик якості. Процес навчання та fine-tuning моделей на специфічних даних профорієнтаційних тестів є важливим етапом розробки системи профорієнтації на базі моделей GPT. Він дозволяє створити моделі, здатні ефективно аналізувати та генерувати тексти в контексті профорієнтації та надавати студентам та абітурієнтам якісні рекомендації щодо вибору професії та освітньої траєкторії.

Створення чат-бота на основі GPT-4 включає кілька кроків, серед яких реєстрація та доступ до API (це дасть можливість отримати API-ключ, який потрібен для взаємодії з моделлю) та налаштування середовища розробки (необхідно вибрати мову програмування Python та встановити

бібліотеку openai .API (Application Programming Interface) — це інтерфейс для взаємодії між програмами.

Приблизно, як працює API: користувач надсилає запит до API з певними параметрами (наприклад, текст запиту для чат-бота, цей запит може бути зроблений через HTTP), сервер, на якому знаходиться API, отримує запит, обробляє його та виконує потрібні дії (наприклад, генерує відповідь з використанням моделі GPT-4), API повертає результат запиту (наприклад, згенерована відповідь чат-бота) назад у програму користувача, програма отримує цю відповідь і може її використовувати (наприклад, виводить її на екран для перегляду).

Коротко процес створення чат-бота з використанням OpenAI можна представити таким чином.

Реєстрація на платформі OpenAI.

Зареєструватися на сайті OpenAI та створити обліковий запис. Після реєстрації отримати API-ключ, який знадобиться для доступу до моделей GPT.

Налаштування проекту. Встановити необхідні інструменти та бібліотеки на свій комп'ютер, щоб взаємодіяти з API OpenAI.

Підключення до API. Налаштувати свій проект, вказавши API-ключ, щоб можна було надсилати запити до OpenAI та отримувати відповіді від моделі GPT.

Розробка функцій для створення відповідей. Створити функцію, яка надсилатиме запити до моделі GPT та отримувати відповіді. Ця функція буде використовуватися для обробки повідомлень від користувачів та створення відповідей чат-бота.

Створення інтерфейсу користувача. Розробити простий інтерфейс, через який користувачі зможуть взаємодіяти з чат-ботом. Це може бути веб-сторінка, мобільний додаток або інтеграція з месенджером.

Запуск та тестування. Запустити чат-бота та протестувати його роботу. Переконайтеся, що бот коректно відповідає на запити користувачів і поводить себе передбачувано.

Збір зворотного зв'язку та покращення. Зібрати відгуки від користувачів про роботу чат-бота. На основі цієї інформації вносити покращення, щоб зробити бот більш корисним та точним.

Впровадження та підтримка. Впровадити чат-бота у потрібне місце, наприклад, на сайт університету. Забезпечити підтримку та регулярне оновлення чат-бота, щоб він продовжував ефективно працювати та допомагати користувачам. При цьому діаграма, що показує серверну архітектуру та взаємодію різних компонентів системи, включаючи API, базу даних

та сервер програми, виглядає наступним чином (рис. 4).

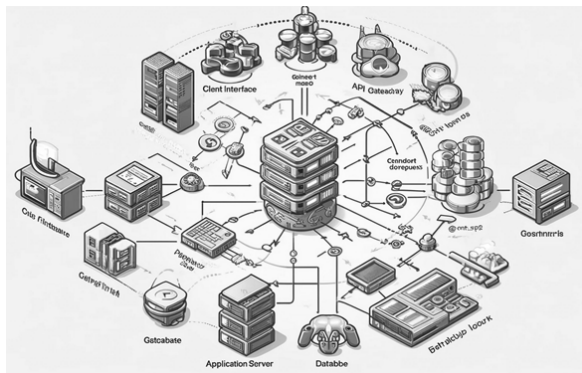


Рис.4 - Графічне зображення процесу взаємодії різних компонентів системи

Основні аспекти взаємодії компонентів системи.

Клієнтський інтерфейс (Client Interface). Клієнтський інтерфейс – це точка взаємодії користувача з чат-ботом. Він може бути реалізований у вигляді веб-додатка, мобільного додатка або інтеграції з месенджером. Користувач вводить запити через цей інтерфейс.

Шлюз API (API Gateway). Шлюз API служить посередником між клієнтським інтерфейсом та серверною частиною. Він приймає запити від клієнтів, перевіряє їх, маршрутизує до відповідних сервісів і повертає відповіді користувачу. Шлюз API забезпечує безпеку, керування трафіком та моніторинг запитів.

Сервер програми (Application Server). Сервер програми обробляє запити, що надходять від шлюзу API, та взаємодіє з іншими компонентами системи, такими як модель GPT-4 та база даних. Сервер програми виконує бізнес-логіку, керує сесіями користувачів та забезпечує коректне функціонування чат-бота.

Модель GPT-4 (GPT-4o Model). Модель GPT-4 відповідає за створення відповідей на запити користувачів. Сервер програми відправляє вхідні дані моделі, яка обробляє їх та повертає згенеровану відповідь. Модель GPT-4 може бути розміщена на окремому сервері або використана через API OpenAI.

База даних (Database). База даних зберігає різну інформацію, необхідну роботі чат-бота. Це можуть бути дані про користувачів, історія діалогів, передпрацьовані дані для навчання моделі та інші допоміжні дані. База даних дозволяє зберігати та витягувати інформацію в міру необхідності.

Цикл зворотного зв'язку (Feedback Loop). Цикл зворотного зв'язку включає збирання та аналіз відгуків від користувачів для постійного поліпшення чат-бота. Дані зворотного зв'язку

використовуються для адаптації моделі, покращення її точності та підвищення якості відповідей. Це може включати донавчання моделі на нових даних, налаштування гіперпараметрів та внесення змін до бізнес-логіки.

Взаємодія компонентів: користувач вводить запит через клієнтський інтерфейс, шлюз API приймає запит і передає його на сервер програми, сервер програми обробляє запит, при необхідності взаємодіючи з базою даних для отримання додаткової інформації, сервер програми надсилає запит до моделі GPT-4, яка генерує відповідь, відповідь від моделі GPT-4 передається назад через додаток і шлюз API до клієнтського інтерфейсу, де користувач бачить результат, користувач може залишити відгук, який зберігається в базі даних і використовується для покращення моделі через цикл зворотного зв'язку.

Процес створення чат-бота наступний: після натискання клавіші «Створити» у вікні GPT-4 відкривається нове вікно, в якому користувач може пояснити чат-бот (бажано англійською мовою, тому що в цьому випадку адаптація, навчання та розуміння бажань користувача відбувається швидше та точніше). Це відбувається у двох видах: діалог у природній формі, у процесі якого виявляються функції нового чат-бота, і завантаження інформації на згадку ШІ як файлів (можна застосовувати різні формати, але практика показала, що краще сприймаються тексти у форматах текстових файлів TXT і DOC (хоча GPT-4 розуміє і формати JSON і CSV). Слід розуміти, що після створення чат-бота ці перераховані можливості введення інформації анулюються, і при зміні його функцій всі ці операції створення GPTs потрібно робити заново. Приклад початку діалогу з ШІ для створення чат-бота для профорієнтаційних цілей:

«Hi! I'll help you build a new GPT. You can say something like, "make a creative who helps generate visuals for new products" or "make a software engineer who helps format my code."

What would you like to make?

Create a chatbot for career guidance at the Odessa National Technological University in the specialty "Computer Science"

ChatGPT

update_behavior({ context: "This GPT is a career guidance expert for students at Odessa National Technological University specializing in Computer Science. It provides students with advice on career paths, necessary skills, job opportunities, and internships. The GPT should be informative, supportive, and motivational, with a focus on practical steps students can take to advance their careers in Computer Science. It should avoid giving personal opinions and ensure all advice is backed by current industry trends and university resources. It should ask

for clarification if the student's question is too broad or vague and aim to provide detailed, actionable responses.", description: "Career guidance expert for Computer Science students at Odessa National Technological University.", prompt_starters: ["What are the career paths available for a Computer Science graduate?", "How can I improve my skills to become a software developer?", "Where can I find internship opportunities in Computer Science?", "What resources does the university offer for career development?"], welcome_message: "Hello! I'm here to help you navigate your career in Computer Science at Odessa National Technological University. How can I assist you today?" }

ChatGPT: Let's start with a name for this career guidance chatbot. I suggest "Tech Career Mentor." What do you think?

I think "Computing Career Mentor" is better.

ChatGPT: It seems there was an error. Let's try the name "Computing Career Guide" instead. Does that work for you?

Ні, я наполягаю на назві "Наставник кар'єри у комп'ютерній галузі"

ChatGPT: It seems there are issues with non-English characters. Let's use the English version "Computer Career Mentor" for now. Does that work for you?

Yes everything is correct. But the chatbot must respond and work in Ukrainian.»

У цьому діалозі обговорюється, що має робити чат-бот, мова відповідей (українська), назва GPTs, а також стиль роботи (GPTs має бути інформативним, підтримувати та мотивувати, зосереджуючись на практичних кроках, які абітурієнти можуть зробити для просування своєї кар'єри в галузі комп'ютерних наук.

Після цього у GPT-4 була заведена текстова інформація у вигляді окремих файлів: правила прийому для здобуття вищої освіти в Одеському національному технологічному університеті; перелік ступенів та спеціальностей, за якими оголошується прийом на навчання, ліцензовані обсяги та нормативні терміни навчання; графік роботи Приймальної комісії Одеського національного технологічного університету; перелік спеціальностей та вступних випробувань для прийому на навчання на перший (зі скороченим терміном навчання) осіб, які здобули освітній ступінь фахового молодшого бакалавра, освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста, для здобуття освітнього ступеню бакалавра тощо (всього 84 файли, включаючи фото та нотатки про життя факультету ІТіКБ та всього університету).

Експериментальне тестування чат-бота

Експериментальне тестування створеного чат-бота у вигляді діалогів було проведено

абітурієнтами, студентами – волонтерами, співробітниками кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки і співробітниками Приймальної комісії ОНТУ у 2024 году, які дали високу оцінку створеному помічнику з профорієнтації.

Результати показали, що моделі GPT здатні генерувати інформативні та зрозумілі тексти, релевантні для профорієнтаційних завдань. Моделі успішно надавали опис професій, освітніх програм та кар'єрних можливостей, що підтверджує їх потенціал для використання в системі профорієнтації. У ході тестування на реальних користувачах виявили позитивне сприйняття системи профорієнтації на базі моделей GPT. Користувачі високо оцінили якість інформації та зручність взаємодії з системою, що свідчить про її потенціал для практичного застосування.

Результати аналізу часу відповіді та реакції показали, що система на базі моделей GPT має високу швидкість роботи та ефективно відповідає на запити користувачів у реальному часі. Це робить систему доступною та зручною для використання студентами та абітурієнтами. Порівняння з існуючими методами профорієнтації показало, що система на базі моделей GPT надає порівнянну або навіть більш високу якість інформації та рекомендацій ніж традиційні методи, такі як ручні консультації з професіоналами або онлайн-тестування.

Результати експериментів свідчать про високу ефективність та потенціал системи профорієнтації на базі моделей GPT у вищих навчальних закладах. Моделі успішно генерують інформативні та релевантні тексти, швидко реагують на запити користувачів та надають персоналізовані рекомендації, що робить їх цінним інструментом для допомоги студентам та абітурієнтам у виборі професії та освітньої траєкторії.

Для оцінки якості текстів, що генеруються моделями, була застосована методика, що включає наступні кроки:

- оцінка зрозумілості: аналіз читаності та зрозумілості згенерованих текстів.

- оцінка релевантності: зіставлення згенерованих відповідей з еталонними даними та оцінка їхньої релевантності.

- оцінка різноманітності: аналіз ступеня різноманітності текстів, що генеруються, для уникнення повторень і монотонності.

У процесі створення чат-бота вдалося з'ясувати численні переваги, які отримує користувач у процесі отримання інформації з питань профорієнтації. Ось основні з них:

- чат-боти працюють цілодобово, надаючи допомогу та інформацію у будь-який час доби, незалежно від часу та дня тижня;

– чат-боти можуть практично миттєво відповідати на запитання користувача, скорочуючи час очікування, порівняно з очікуванням відповіді від живого оператора;

– користувач може взаємодіяти з ботом у звичному середовищі, такому як месенджери, веб-сайти або мобільні програми, що робить спілкування більш комфортним та доступним;

– чат-боти можуть адаптувати свої відповіді та пропозиції на основі переваг та історії взаємодій користувача, пропонуючи персоналізовані рекомендації та послуги;

– чат-боти можуть швидко виконувати рутинні завдання, такі, знаходження потрібного абзацу в правилах прийому і т.д., що дозволяє користувачеві економити час та зусилля;

– автоматизація рутинних та одноманітних завдань знижує стрес і дозволяє користувачеві зосередитись на більш важливих та цікавих справах;

– чат-боти можуть допомагати людям з обмеженими можливостями, надаючи доступ до інформації та послуг у зручній формі та зручному місці;

– чат-боти можуть збирати думки та відгуки користувачів, надаючи можливість швидко висловити свої побажання або скарги та отримувати зворотний зв'язок;

– вони можуть допомагати у навчанні, надаючи доступ до навчальних матеріалів, тестів, вікторин та іншої освітньої інформації в процесі профорієнтації;

– чат-боти знижують ймовірність людських помилок при знайомстві з інформацією, забезпечуючи більш точне та надійне виконання операцій (не потрібно гортати самому багатосторінкові правила надходження та доповнення до них).

Ці переваги роблять використання чат-ботів привабливим для широкого кола користувачів, покращуючи їхню взаємодію з сервісами профорієнтації та полегшуючи виконання завдання отримання інформації про обрану спеціальність.

Також було проведено експериментальне тестування розроблених моделей на наборі тестових даних, що включає різноманітні запити та

сценарії використання. Оцінювалися такі параметри: точність відповідей: оцінка відповідності відповідей на запити очікуваних результатів, швидкість роботи: вимірювання часу, який витрачається моделлю на генерацію відповідей, стабільність роботи: аналіз стабільності роботи моделі за різних умов та вхідних даних.

Проведено опитувальне дослідження серед користувачів системи профорієнтації, щоб оцінити їхню задоволеність та сприйняття роботи моделей. Це включало оцінку зручності інтерфейсу, корисності наданих рекомендацій та загальне враження від використання системи.

Проведено порівняння розроблених моделей із традиційними методами профорієнтації, такими як консультації з професіоналами або використання онлайн-тестів. Оцінювалися якість рекомендацій, швидкість отримання відповідей та зручність використання.

На основі проведеної оцінки можна зробити висновок про високу якість та ефективність розробленої моделі GPT у системі профорієнтації у вищих навчальних закладах. Вона має здатність генерувати інформативні та релевантні тексти, надавати персоналізовані рекомендації та швидко реагувати на запити користувачів, що робить її цінним інструментом для допомоги студентам та абітурієнтам у виборі професії та освітньої траєкторії.

Висновки

Дослідження довело доцільність використання GPT-моделей у сфері профорієнтаційної діяльності ЗВО. Розроблений у рамках роботи чат-бот успішно вирішує завдання інформування, консультування та допомоги абітурієнтам у виборі напряму навчання. Такий підхід відповідає запитам часу, технічним можливостям сучасного університету і очікуванням цифрового покоління.

Інтеграція подібних рішень у структуру освітньої взаємодії відкриває нові перспективи не лише для профорієнтації, а й для цифрової трансформації вищої освіти загалом.

Література

1. Дудник А. Використання штучного інтелекту в освітньому процесі. Освітні технології та суспільство, 24(1), 2021. С. 45-56.
2. Зуб О. та Іванов В. Можливості застосування GPT-3 в освітніх технологіях. Наукові праці Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова, 2(45), 2020. С. 77-83.
3. Кравченко Т. та Сидоренко Л. Перспективи розвитку профорієнтаційної роботи в умовах цифрової трансформації освіти. Інформаційні технології в освіті, 26, 2019. С. 112-120.
4. Стадник Ю. Використання GPT для аналізу текстів і створення індивідуальних освітніх траєкторій. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Інформаційні технології, №33, 2021. С. 89-95.

5. Bender E. M., & Koller, A. (2020). Climbing towards NLU: On Meaning, Form, and Understanding in the Age of Data. *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 2020. С. 5185-5198.
6. Brown T., Mann B., Ryder N., Subbiah M., Kaplan J., Dhariwal P., ... & Amodei D. Language models are few-shot learners. *arXiv preprint arXiv:2005.14165*. 2020.
7. Liu Y., Ott M., Goyal N., Du J., Joshi M., Chen D., ... & Stoyanov V. RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach. *arXiv preprint arXiv:1907.11692*. 2019.
8. Zhang Y., Bender E. M. A brief history of GPT-3. *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Tutorial Abstracts*, 2021. P. 25-30.
9. Гнатюк О. Ю., Петренко Т. С. Створення системи профорієнтації на основі нейронних мереж. *Наукові праці Київського політехнічного інституту*, №4(56), 2019. С. 112-125.
10. Ковальова Л. В., Шевченко О. М. Аналіз та оцінка ефективності системи профорієнтації на основі природної мови. *Наукові вісті Національного технічного університету України "КПІ"*, №2(34), С.45-56.
11. Лапінський В. В., Горбунова О. В. Використання технологій машинного навчання для підтримки рішень у системах профорієнтації. *Інформаційні технології в освіті*, №8(21), 2017. С. 34-45.
12. Шуліка Г. М., Кравець О. П. Роль інтелектуальних агентів у процесі профорієнтації студентів. *Наукові записки Університету імені Івана Франка. Серія: Педагогічні науки*, №2(15), 2016. С. 67-78.
13. Іванова Н. М. Роль інформаційних технологій у вдосконаленні профорієнтаційної роботи в вищих навчальних закладах. *Наукові записки Українського національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*, №2, 2021. С. 45-56.
14. Петренко О. С., Коваленко Т. І. Інформаційні технології у профорієнтаційній діяльності вищих навчальних закладів. *Наукові записки Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Серія: Педагогічні науки*, №4(23), 2020. С.78-89.
15. Кравченко Л. В., Гончаренко В. П. Сучасні підходи до використання інформаційних технологій у профорієнтаційній роботі в університетах. *Наукові праці Житомирського державного університету імені Івана Франка. Серія: Педагогічні науки*, 2019. №3(12), С. 112-125.
16. Ігнатенко, В. М., Шевченко О. П. Застосування сучасних інформаційних технологій у системі профорієнтації студентів в університетах. *Наукові вісті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічні науки*, 2018. №2(45), С.34-45.
17. Development of GPT-Based Chatbots for University Student Career Guidance. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9356824>.
18. Applications of GPT Models in Higher Education: A Review. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. URL: <https://link.springer.com/journal/40593>.
19. GPT-Based Virtual Career Advisors for Universities: Design, Implementation, and Evaluation. *Computers & Education*. URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education>.
20. ChatGPT: виклик чи нові можливості для університетської освіти. URL: <https://nltu.edu.ua/index.php/novyny/item/1568-chatgpt-vyklyk-chy-novi-mozhlyvosti-dlia-universytetsko-osvity>.
21. GPT-чат: як його використовувати для навчання чи роботи URL: <https://www.youtube.com/watch?v=4mWZ-CVP-Y>.

References

1. Dudnyk, A. (2021), "The use of artificial intelligence in the educational process", *Educational technologies and society* ["Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osvithomu protsesi", *Osvitni tekhnologii ta suspilstvo*], №24(1), pp. 45-56.
2. Zub, O., ta Ivanov, V. (2020), "Possibilities of using GPT-3 in educational technologies". *Scientific works of the Odessa National Academy of Communications named after O.S. Popov* ["Mozhlyvosti zastosuvannia GPT-3 v osvithnikh tekhnolohiiakh", *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii zv'iazku im. O.S. Popova*], №2(45), pp. 77-83.
3. Kravchenko, T., ta Sydorenko, L. (2019), "Prospects for the development of career guidance work in the context of digital transformation of education", *Information technologies in education* ["Perspektyvy rozvytku proforiientatsiinoi roboty v umovakh tsyfrovoy transformatsii osvity", *Informatsiini tekhnologii v osviti*], №26, pp. 112-120.
4. Stadnyk, Yu. (2021), "Using GPT for text analysis and creation of individual educational trajectories", *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Information Technologies* ["Vykorystannia GPT dlia analizu tekstiv i stvorennia indyvidualnykh osvithnikh traiektorii", *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Seriya: Informatsiini tekhnologii*], №33, pp. 89-95.

5. Bender, E. M., & Koller, A. (2020), "Climbing towards NLU: On Meaning, Form, and Understanding in the Age of Data", *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 5185-5198.
6. Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020), "Language models are few-shot learners", arXiv preprint arXiv:2005.14165.
7. Liu, Y., Ott, M., Goyal, N., Du, J., Joshi, M., Chen, D., ... & Stoyanov, V. (2019), "RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach", arXiv preprint arXiv:1907.11692.
8. Zhang, Y., & Bender, E. M. (2021), "A brief history of GPT-3", *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Tutorial Abstracts*, pp. 25-30.
9. Hnatiuk, O. Yu., & Petrenko, T. S. (2019), "Creation of a career guidance system based on neural networks", *Scientific works of the Kyiv Polytechnic Institute* ["Stvorennia systemy pororiientatsii na osnovi neironnykh merezh", Naukovi pratsi Kyivskoho politekhnichnoho instytutu], №4(56), pp. 112-125.
10. Kovalova, L. V., & Shevchenko, O. M. (2018), "Analysis and evaluation of the effectiveness of a career guidance system based on natural language", *Scientific news of the National Technical University of Ukraine "KPI"* ["Analiz ta otsinka efektyvnosti systemy pororiientatsii na osnovi pryrodnoi movy", Naukovi visti Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy "KPI"], №2(34), pp.45-56.
11. Lapinskyi, V.V., & Horbunova, O.V. (2017), "Using machine learning technologies to support decisions in career guidance systems", *Information technologies in education* ["Vykorystannia tekhnolohii mashynnoho navchannia dlia pidtrymky rishen u systemakh pororiientatsii", Informatsiini tekhnolohii v osviti], №8(21), pp.34-45.
12. Shulika, H. M., & Kravets, O. P. (2016), "The role of intellectual agents in the process of student career guidance", *Scientific notes of the Ivan Franko University. Series: Pedagogical Sciences* ["Rol intelektualnykh ahentiv u protsesi pororiientatsii studentiv", Naukovi zapysky Universytetu imeni Ivana Franka. Serii: Pedagogichni nauky], №2(15), pp. 67-78.
13. Ivanova, N. M. (2021), "The role of intellectual agents in the process of career guidance of students", *Scientific notes of the Ivan Franko University. Series: Pedagogical Sciences* ["Rol informatsiinykh tekhnolohii u vdoskonalenni pororiientatsiinoi roboty v vyshchykh navchalnykh zakladykh", Naukovi zapysky Ukrainskoho natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova], №2, pp. 45-56.
14. Petrenko, O. S., & Kovalenko, T. I. (2020), "Information technologies in career guidance activities of higher educational institutions", *Scientific notes of the Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda. Series: Pedagogical Sciences* ["Informatsiini tekhnolohii u pororiientatsiini diialnosti vyshchykh navchalnykh zakladiv", Naukovi zapysky Kharkivskoho natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni H. S. Skovorody. Serii: Pedagogichni nauky], №4(23), pp. 78-89.
15. Kravchenko, L. V., & Honcharenko, V. P. (2019), "Modern approaches to the use of information technologies in career guidance work at universities", *Scientific works of Ivan Franko Zhytomyr State University. Series: Pedagogical Sciences* ["Suchasni pidkhody do vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u pororiientatsiini roboti v universytetakh", Naukovi pratsi Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka. Serii: Pedagogichni nauky], №3(12), pp. 112-125.
16. Ihnatenko, V. M., & Shevchenko, O. P. (2018), "Application of modern information technologies in the system of career guidance of students in universities", *Scientific news of Ivan Ohienko Kamianets-Podilskyi National University. Series: Pedagogical Sciences* ["Zastosuvannia suchasnykh informatsiinykh tekhnolohii u systemi pororiientatsii studentiv v universytetakh", Naukovi visti Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Serii: Pedagogichni nauky], №2(45), pp. 34-45.
17. "Development of GPT-Based Chatbots for University Student Career Guidance", *IEEE Transactions on Learning Technologies*, available at: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9356824>
18. "Applications of GPT Models in Higher Education: A Review. International Journal of Artificial Intelligence in Education", available at: <https://link.springer.com/journal/40593>.
19. "GPT-Based Virtual Career Advisors for Universities: Design, Implementation, and Evaluation. Computers & Education", available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education>.
20. "ChatGPT: a challenge or new opportunities for university education" ["ChatGPT: vyklyk chy novi mozhlyvosti dlia universytetskoi osvity"], available at: <https://nltu.edu.ua/index.php/novyny/item/1568-chatgpt-vyklyk-chy-novi-mozhlyvosti-dlia-universytetskoi-osvity>.
21. "GPT Chat: How to Use It for Learning or Work" ["GPT-chat: yak yoho vykorystovuvaty dlia navchannia chy roboty"], available at: <https://www.youtube.com/watch?v=4mWZ-CVP-Y>.

Надійшла до редакції 01.03.2025

¹S.V. KOTLYK, ²O.P. SOKOLOVA, ³O.N. ROMANYUK^{1,2}Odessa National University of Technology, Odessa, Ukraine³Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, Ukraine¹sergknet@gmail.com, ²okspetr@ukr.net, ³rom8591@gmail.com,**USING A GPT CHATBOT IN UNIVERSITY CAREER GUIDANCE WORK**

The article discusses the process of developing and implementing an intelligent chatbot based on the GPT-4 language model for career guidance support for applicants to Odessa National Technological University (ONTU). The relevance of the topic is due to the need to modernize traditional approaches to career guidance in the context of the digital transformation of education. The authors note that familiar forms of interaction, such as information brochures, personal consultations and open days, are gradually giving way to intelligent systems that can provide prompt, accurate and personalized support. The created chatbot was trained on data related to IT specialties (122 "Computer Science", 123 "Computer Engineering"), and integrated using the Flask framework and an interface based on HTML / CSS / JavaScript. Particular attention was paid to the formation of prompts - text instructions to the model that determine the style, tonality and content of the answers. Experiments were conducted to optimize communication patterns, which made it possible to achieve a high degree of relevance and comprehensibility of responses for the target audience.

During testing among students, applicants and university staff, the system demonstrated high accuracy, response speed and stability of operation. Users positively rated the ease of interaction, the quality of consultations and the completeness of the information provided. In comparison with traditional career guidance methods, the GPT bot showed higher personalization and accessibility, especially in 24/7 mode.

The authors conclude that the use of GPT models in the educational environment can significantly improve the effectiveness of career guidance activities, promote an informed choice of specialty and, as a result, improve the academic and career prospects of applicants. The presented development illustrates the practical implementation of artificial intelligence in the context of higher education and can serve as a model for the implementation of similar solutions in other educational institutions.

Keywords: *career guidance, GPT-4, chatbot, artificial intelligence, applicants, digital education, OpenAI*