

УДК 004.8-047.23:004.457-048.22

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-211-89-94

БОЛІЛИЙ Василь Олександрович –
кандидат фізико-математичних наук, доцент
доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій
Центральноукраїнського державного університету
імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1923-1058>e-mail: vasyl.bolilyj@gmail.com

СУХОВІРСЬКА Людмила Павлівна –

кандидат педагогічних наук, доцент

декан медичного факультету № 2

Донецького національного медичного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0353-9354>e-mail: suhovirskaya2011@gmail.com

АБУВАТФА Самі –

асистент кафедри внутрішньої медицини № 4

Донецького національного медичного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7245-2602>e-mail: ab7845766@gmail.com

ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ СТВОРЕННІ ГОЛОСОВОГО АСИСТЕНТУ

В статті розглядаються персональні цифрові помічники.

Вирішувати повсякденні завдання допомагає галузь штучного інтелекту. Масове впровадження штучного інтелекту у повсякденне життя користувачів сприяє переходу на голосові програми.

Голосові асистенти можуть виконувати різноманітні дії після того, як почули слово або команду пробудження. Вони можуть вмикати світло, відповідати на запитання, відтворювати музику, робити онлайн-замовлення тощо.

Авторами статті, розроблений голосовий асистент, розпізнає й синтезує мову. Голосовий помічник може в режимі реального часу аналізувати запит клієнта і відтворювати попередньо записані репліки, надає можливість мінімізувати дію руками для перегляду контенту в інтернеті.

Студенти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка спільно зі студентами-іноземцями Донецького національного медичного університету розв'язували задачі зі штучного інтелекту з використанням мови програмування. В результаті роботи створений голосовий україномовний бот, який запускається на персональному комп'ютері і його можна використовувати, як приклад програмування в навчальному процесі.

Для створення голосового помічника використовували малу модель на 50 Мб, для того, щоб він більш швидше розпізнавав мову та реагував на команди оперативніше.

Текст мовлення TTS працює з персональними цифровими пристроями. Голос TTS генерується комп'ютером. Якість розмовного голосу залежить від мовного механізму, але деякі голоси звучать як людські. В нашому випадку це голос модулю Torch з єдиним українським спікером 'тукута_v2'.

Для розуміння та розпізнавання української мови користувача, використали модуль vozk, для обробки, та sounddevice для ретрансляції.

Розробили функцію виклику голосового асистента із фоновому режиму на своє ім'я, фільтрацію голосового трафіку, орієнтацію по функціоналу помічника.

Дана програма пройшла апробацію студентами-іноземцями Донецького національного медичного університету під час практичних занять з медичної інформатики для виведення на екран статей медичного словника.

Ключові слова: заклад вищої освіти, цифровий помічник, голосовий асистент, штучний інтелект, бот.

BOLILYI Vasyl Oleksandrovyich –

PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor
of the Department of Informatics and Information Technologies
of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1923-1058>

e-mail: vasyl.bolilyj@gmail.com

SUKHOVIRSKA Liudmyla Pavlivna –

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor of the Department
of Medical Physics and Information Technologies, Dean of the Faculty
of Medicine No. 2 Donetsk National Medical University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0353-9354>

e-mail: suhovirskaya2011@gmail.com

ABUVATFA Sami –

assistant of the Department of Internal Medicine N4
of the Donetsk National Medical University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7245-2602>
e-mail: ab7845766@gmail.com

STUDIES OF THE FUNDAMENTALS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CREATING A VOICE ASSISTANT

The article discusses personal digital assistants and the basics of artificial intelligence when creating a voice assistant. The field of artificial intelligence helps solve everyday tasks. The massive introduction of artificial intelligence into the everyday life of users is contributing to the transition to voice applications.

Voice assistants can perform a variety of actions after hearing a wake-up word or command. They can turn on lights, answer questions, play music, make online orders, and more.

The voice assistant developed by the authors of the article recognizes and synthesizes speech. The voice assistant can analyze the client's request in real time and play pre-recorded lines, providing an opportunity to minimize manual action for viewing content on the Internet.

Students of the Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vinnichenko, together with foreign students of the Donetsk National Medical University, solved problems in artificial intelligence using a programming language. As a result of the work, a Ukrainian-speaking voice bot was created, which is launched on a personal computer and can be used as an example of programming in the educational process.

To create a voice assistant, we used a small model of 50 MB, in order for it to recognize speech more quickly and respond to commands more quickly.

The text of speech TTS works with personal digital devices. The TTS voice is generated by a computer. The quality of a spoken voice depends on the language mechanism, but some voices sound human. In our case, this is the voice of the Torch module with the only Ukrainian speaker 'mykyta_v2'.

They used vosk modules for processing and recognizing the Ukrainian language and sound device for relaying what the assistant hears into text.

We have developed the function of calling the voice assistant from the background mode to his name, voice traffic filtering and guidance on the functionality of the assistant.

This assistant program was tested by foreign students of the Donetsk National Medical University in practical classes with medical information to display medical dictionary articles.

Key words: institution of higher education, digital assistant, voice assistant, artificial intelligence, bot.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Персональні цифрові помічники останнім часом привертають багато уваги. Чат-боти поширені на більшості комерційних веб-сайтів. Зі зростанням прогресу в галузі штучного інтелекту навчання машин вирішувати повсякденні завдання стає нормою.

Масове впровадження штучного інтелекту у повсякденне життя користувачів сприяє переходу на голосові програми.

Голосові асистенти поставляються в невеликій оболонці та можуть виконувати різноманітні дії після того, як почули слово або команду пробудження. Вони можуть вмикати світло, відповідати на запитання, відтворювати музику, робити онлайн-замовлення тощо.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні дослідження з теорії штучного інтелекту розглядалися науковцями: А. М. Аверкін, А. А. Бакаєв, І. Братко, Н. Н. Єфімов, Ж.-Л. Лор'єр, Дж. Малпас, Д. Марселлус, Д. А. Поспелов, Г. С. Поспелов, Л. Стерлінг, Дж. Стобо, П. Уінстон, В. С. Фролов; з методик вивчення інтелектуальних систем: В. Ю. Биков, А. Ф. Верлань, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, В. Г. Житомирський, Ю. О. Жук, В. А. Извозчиков, В. І. Ключко, Е. І. Кузнецов, В. М. Монахов, Н. В. Морзе, В. О. Петрушин, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, В. Д. Руденко, В. А. Сапогов,

Ю. В. Триус, Г. Ю. Цибко, М. І. Шкіль, О. І. Янкович та ін.

Мета роботи. Розробка програми «голосового помічника», що в фоновому режимі чекає появи голосової команди з набору, після надходження голосової команди помічник виконує відповідну дію, яка спрямована на полегшення повсякденного життя.

В роботі використані наступні **методи дослідження:** аналіз наукової, фахової літератури; теоретичний синтез, узагальнення; методика використання штучного інтелекту для створення голосових помічників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Голосовий асистент може розпізнавати й синтезувати мову та обслуговувати клієнтів. Голосовий помічник в режимі реального часу аналізує запит клієнта і відтворює попередньо записані репліки. Голосові асистенти дають можливість мінімізувати, а іноді й зовсім усунути необхідність використовувати руки та очі для перегляду контенту в інтернеті.

Дослідження полягає в тому, що визначено методичні засади формування знань та вмій студентів Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка з основ штучного інтелекту на основі логічного підходу до його розгляду [1]; встановлено операційний склад умінь розв'язування задач зі

штучного інтелекту з використанням мови програмування для спеціальностей «Інформатика», «Комп'ютерні науки» [2].

Спільно зі студентами-іноземцями Донецького національного медичного університету розробляється ряд програм медичної діагностики інфекційних захворювань, курс медикаментозного лікування; розпізнання хімічних структур речовини.

Висувається ряд вимог до розв'язування задач зі штучного інтелекту за Н. Р. Баликом, Ю. С. Рамським [2]:

- організація навчання розв'язуванню задач зі штучного інтелекту здійснюється не ізольовано, а в контексті міжтемних зв'язків інформатики: логіка – логічне програмування – структури даних, методи зберігання, пошуку і обробки інформації – бази даних – бази знань систем штучного інтелекту;

- основну частину навчального матеріалу має складати побудова і різнорівневе дослідження інформаційних моделей задач, на що має бути орієнтоване вивчення практичних питань логічного програмування та інтелектуальних систем.

Орієнтуватися потрібно на задачі, які вважаються класичними та найбільш характерно відображають реальні практичні задачі, що виникли у рамках робіт зі штучного інтелекту [3–7].

Переважає більшість задач з основ штучного інтелекту при використанні логічного програмування є задачами на рефлексію студентами своєї діяльності [4; 6; 7].

При розробці голосового асистента перша задача – це перетворення мовлення користувача в текст (Speech-To-Text) [3; 5]. Розпізнавання мовлення – є процесом конвертації звукового сигналу в цифрові дані, як, наприклад текст [4]. Мовлення може подаватись на вхід програми у вигляді аудіопотоку або файлу. Технологія розпізнавання голосу надзвичайно корисна. Її можна використовувати для багатьох додатків, таких як автоматизація транскрипції, написання книг/текстів із використанням лише вашого власного голосу [9; 10]. Зокрема, з цим допоможе бібліотека SpeechRecognition, яка дозволяє перетворювати вимовлений голос на текст [12]. Бібліотека підтримує значну кількість API, які використовуються для розпізнавання мовлення. У прикладах з модулем VOSK, який, до речі, працює без доступу до мережі навіть на мобільних пристроях – Raspberry Pi, Android, iOS – є можливість розпізнавати саме українську мову [12; 13].

VOSK інструмент, який був створений на основі штучного інтелекту та є можливість доповнювати його бібліотеки за допомогою навчання [13]. Є два типи моделей – великі та маленькі, маленькі моделі ідеально підходять для деяких обмежених завдань у мобільних додатках. Вони можуть працювати на смартфонах та

Raspberry Pi. Невелика модель зазвичай має розмір близько 50 Мб і потребує близько 300 Мб пам'яті під час виконання [14]. Великі моделі вимагають до 16 Гб пам'яті, оскільки вони використовують передові алгоритми штучного інтелекту [15]. В ідеалі запускати їх треба на серверах високого класу, як-от i7 або останній AMD Ryzen [16]. Більшість невеликих моделей дозволяють динамічно змінювати словниковий запас. Великі моделі статичні, словниковий запас не може бути змінений під час виконання програми.

Для свого помічника ми використовували малу модель на 50 Мб, для того, щоб він оптимально швидше розпізнавав мову та реагував на команди оперативніше.

Текст в мовлення (TTS) – це перетворення письмового тексту в розмовний голос. TTS працює практично з усіма персональними цифровими пристроями, включаючи комп'ютери, смартфони та планшети. Всі типи текстових файлів можна читати вголос, включаючи документи Word та Pages. Навіть вебсторінки в Інтернеті можна читати вголос. Голос TTS генерується комп'ютером, і швидкість читання зазвичай можна прискорити або сповільнити. Якість розмовного голосу залежить від мовного механізму, але деякі голоси звучать як людські. В нашому випадку це голос модулю Torch з єдиним українським спікером 'mykyta_v2'. В цьому модулі є підтримка багатьох мов та діалектів, але нам потрібен саме 'mykyta_v2' [19; 22].

Принцип роботи:

1. Голосовий асистент отримує команду від користувача.
2. Система розпізнає команду та параметри до неї шляхом ідентифікації іменованих сутностей.
3. Система шляхом виклику відповідного методу інтерфейсу інтегрованого середовища розроблення програмного забезпечення виконує задану команду користувача.

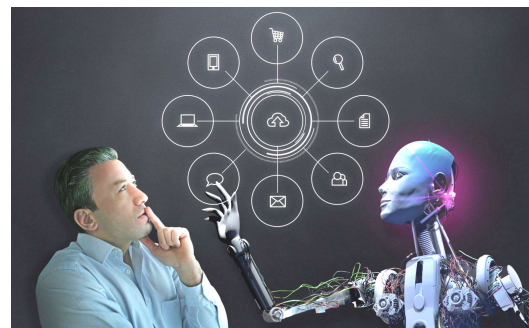


Рис. 1. Принцип виконання команд

В дослідженні представлена розробка створення голосового помічника, з яким користувачі можуть взаємодіяти для полегшення свого життя [1].

Створюваний бот вміє прослуховувати, розпізнавати та відтворювати українську мову.

Функціональним призначення боту є відкриття голосового асистента із фонового режиму на своє ім'я, фільтрування голосового трафіку, бо асистент відкликається лише на конкретні команди [1].

Були поставлені наступні задачі: реалізація орієнтування по функціоналу помічника; розроблення власної функції запуску браузера та будь-якого сайту; реалізація команди перегляду погоди; реалізація команди проголошення точного часу; розробка розважальних команд: розповідь жарту чи кумедної історії; розробка команди завершення роботи голосового асистента.

Приклад реалізації основних модулів програми.

1. Реалізація STT

Для розуміння того що каже користувач, використовуємо модулі `vosk`, для обробки та розпізнавання української мови, та `sounddevice` для ретрансляції того що чує помічник в тексті та демонструє нам.

```
import vosk
import sys
import sounddevice as sd
import queue
import json

model = vosk.Model("model")
samplerate = 24000
device = 1

q = queue.Queue()

def q_callback(indata, frames, time, status):
    if status:
        print(status, file=sys.stderr)
        q.put(bytes(indata))

def va_listen(callback):
    with sd.RawInputStream(samplerate=
        samplerate, blocksize=8000, device=device,
        dtype='int16',
        channels=1, callback=q_callback):
        rec=vosk.KaldiRecognizer(model,
            samplerate)
        while True:
            data = q.get()
            if rec.AcceptWaveform(data):
                callback(json.loads(rec.Result())["text"])
            #else:
            # print(rec.PartialResult())
```

2. Реалізація TTS

Використовуючи `sounddevice` та модуль `vosk` з доповненням `torch` ми генеруємо голос нашого асистента.

```
from doctest import Example
from lib2to3.pygram import Symbols
from numpy import array
```

```
import torch
import sounddevice as sd
import time

language = 'ua'
sample_rate = 24000 # 24000
speaker = 'mykyta_v2'
put_accent = True
put_yo = True
device = torch.device('cpu') # cpu або gpu
texts = "цooo"

model,_=torch.hub.load(repo_or_dir='snakers
4/silero-models',
    model='silero_tts',
    language=language,
    speaker=speaker)
model.to(device)

def va_speak(what: str):
    audio = model.apply_tts(texts=what+",
        sample_rate=sample_rate)

    print(what)
    sd.play(audio[0], sample_rate)
```

Знання, отримані в ході вивчення цієї проблематики, зокрема щодо моделей подання знань, методів пошуку рішень у системах штучного інтелекту можуть використовуватися надалі при вивченні таких дисциплін, як проектування інформаційних систем, проектування комп'ютерних систем та мереж, мережних інформаційні технології тощо.

Висновки з дослідження та перспективи подальших розробок. При виконанні дослідження було розглянуто поняття розробки голосового помічника, за допомогою різних технологій.

Розроблено функції виклику голосового асистента із фонового режиму на своє ім'я, фільтрації голосового трафіку (асистент відкликається лише на конкретні команди); розроблено орієнтування по функціоналу помічника.

Створено голосовий україномовний бот у вигляді програми, яка запускається на персональному комп'ютері і його можна використовувати, як приклад програмування в навчальному процесі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. А.с. на твір Комп'ютерна програма «Голосовий асистент із використанням штучного інтелекту» / В.О. Болілий, Л.П. Суховірська, Ю.М. Гордієнко – № с202203822; заявл. 26.08.22; № 114761; зареєстр. 13.09.22.
2. Гордієнко Ю.М., Болілий В.О. Голосовий асистент із використанням штучного інтелекту. *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій* : Матеріали XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів, м. Кропивницький, 29 квітня 2022 р. Кропивницький, 2022.

3. Prepare for the voice revolution. URL: <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/consumer-intelligence-series/voice-assistants.html> (дата звернення: 25.12.2022).

4. DIGITAL VOICE ASSISTANTS IN USE TO TRIPLE TO 8 BILLION BY 2023, DRIVEN BY SMART HOME DEVICES. URL: <https://www.juniperresearch.com/press/digital-voice-assistants-in-use-to-8-million-2023> (дата звернення: 25.12.2022).

5. Diana Ramos. Voice Assistants: How Artificial Intelligence Assistants Are Changing Our Lives Every Day. URL: <https://www.smartsheet.com/voice-assistants-artificial-intelligence> (дата звернення: 25.12.2022).

6. Pascal Hérard. Assistants vocaux "intelligents": quand les constructeurs font écouter les conversations des utilisateurs. URL: <https://information.tv5monde.com/info/assistants-vocaux-intelligents-quand-les-constructeurs-font-ecouter-les-conversations-des> (дата звернення: 25.12.2022).

7. Marie-Alix Payeur. L'essor de l'intelligence artificielle dans un monde vocal. URL: <https://www.abcvoice.fr/assistance-vocale/> (дата звернення: 25.12.2022).

8. Assistants vocaux : ces outils du quotidien (et du confinement) !. URL: <https://www.intelligence-artificielle-school.com/actualite/assistants-vocaux-outils-quotidien-confinement/> (дата звернення: 25.12.2022).

9. TechTarget Contributor. Natural language understanding (NLU). URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/natural-language-understanding-NLU> (дата звернення: 25.12.2022).

10. Cheyenne Noelle. Comment l'intelligence artificielle va perturber la reconnaissance vocale. URL: <https://www.processmaker.com/fr/blog/how-artificial-intelligence-will-disrupt-speech-recognition/> (дата звернення: 25.12.2022).

11. Célia Garcia-Montero. Assistant vocal : savoir le choisir et connaître les risques. URL: <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-de-1-101440654-assistant-vocal-savoir-le-choisir-et-connaître-les-risques/> (дата звернення: 25.12.2022).

12. Lina F. NLP- Natural Language Processing : Introduction. URL: <https://datascientest.com/introduction-au-nlp-natural-language-processing> (дата звернення: 26.12.2022).

13. Vosk. Documentation. URL: <https://alphacephei.com/vosk> (дата звернення: 26.12.2022).

14. P. Olivier, Introduction au NLP (Partie I), Ekino. URL: <https://www.ekino.fr/publications/introduction-au-nlp-partie-i/> (дата звернення: 25.12.2022).

15. P. Olivier, Introduction au NLP (Partie II), Ekino. URL: <https://www.ekino.fr/publications/introduction-au-nlp-partie-ii/> (дата звернення: 25.12.2022).

16. Fuzzywuzzy. Documentation. URL: <https://pypi.org/project/fuzzywuzzy/> (дата звернення: 25.12.2022).

17. Visual Studio Code. Documentation. URL: <https://code.visualstudio.com/docs> (дата звернення: 25.12.2022).

18. PyOWM documentation. URL: <https://pyowm.readthedocs.io/en/latest/> (дата звернення: 26.12.2022).

19. Garazd Creation. Numbers to Ukrainian text. URL: https://apps.odoo.com/apps/modules/11.0/110n_ua_num2text/ (дата звернення: 27.12.2022).

20. Sounddevice. Documentation. URL: <https://python-sounddevice.readthedocs.io/en/0.4.4/> (дата звернення: 25.12.2022).

21. NumPy. Documentation. URL: <https://numpy.org/doc/stable/> (дата звернення: 27.12.2022).

22. Torch. Documentation. URL: <https://pytorch.org/docs/stable/torch.html> (дата звернення: 25.12.2022).

23. DateTime. Documentation. URL: <https://docs.python.org/3/library/datetime.html> (дата звернення: 27.12.2022).

REFERENCES

1. Bolilyi, V.O., Sukhovirsk, L.P., & Hordiienko, Yu.M. (2022). *Avtorske svidostvo na tvir Kompiuterna prohrama "Holosovyi asystent iz vykorystanniam shtuchnoho intelektu"* [Author's certificate for the work Computer program "Voice assistant using artificial intelligence"]. № c202203822; zaivleno 26.08.22; № 114761; zareiestrovano 13.09.22. [in Ukrainian]

2. Hordiienko, Yu.M., & Bolilyi, V.O. (2022). *Holosovyi asystent iz vykorystanniam shtuchnoho intelektu [Voice assistant using artificial intelligence]. Stan, dosiahnennia ta perspektyvy informatsiinykh system i tekhnolohii: Materialy XXII Vseukrainskoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii molodykh vchenykh, aspirantiv ta studentiv. Kropyvnytskyi* [in Ukrainian]

3. Prepare for the voice revolution [WWW document]. URL: <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/consumer-intelligence-series/voice-assistants.html>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

4. Digital voice assistants in use to triple to 8 billion by 2023, driven by smart home devices [WWW document]. URL: <https://www.juniperresearch.com/press/digital-voice-assistants-in-use-to-8-million-2023>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

5. Diana Ramos. Voice Assistants: How Artificial Intelligence Assistants Are Changing Our Lives Every Day [WWW document]. URL: <https://www.smartsheet.com/voice-assistants-artificial-intelligence>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

6. Pascal Hérard. Assistants vocaux "intelligents": quand les constructeurs font écouter les conversations des utilisateurs [WWW document]. URL: <https://information.tv5monde.com/info/assistants-vocaux-intelligents-quand-les-constructeurs-font-ecouter-les-conversations-des>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

7. Marie-Alix Payeur. L'essor de l'intelligence artificielle dans un monde vocal [WWW document]. URL: <https://www.abcvoice.fr/assistance-vocale/>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

8. Assistants vocaux : ces outils du quotidien (et du confinement)! [WWW document]. URL: <https://www.intelligence-artificielle-school.com/actualite/assistants-vocaux-outils-quotidien-confinement/>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

9. TechTarget Contributor. Natural language understanding (NLU) [WWW document]. URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/natural-language-understanding-NLU>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

10. Cheyenne Noelle. Comment l'intelligence artificielle va perturber la reconnaissance vocale [WWW document]. URL: <https://www.processmaker.com/fr/blog/how-artificial-intelligence-will-disrupt-speech-recognition/>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

11. Célia Garcia-Montero. Assistant vocal : savoir le choisir et connaître les risques [WWW document]. URL: <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-de-1-iot/1440654-assistant-vocal-savoir-le-choisir-et-connaître-les-risques/>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]
12. Lina F. NLP- Natural Language Processing : Introduction [WWW document]. URL: <https://datascientest.com/introduction-au-nlp-natural-language-processing>. Date: 26.12.2022. – Title from the screen. [in English]
13. Vosk. Documentation [WWW document]. URL: <https://alphacephei.com/vosk>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]
14. P. Olivier, Introduction au NLP (Partie I), Ekino [WWW document]. URL: <https://www.ekino.fr/publications/introduction-au-nlp-partie-i/>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen.
15. P. Olivier, Introduction au NLP (Partie II), Ekino [WWW document]. URL: <https://www.ekino.fr/publications/introduction-au-nlp-partie-ii/>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]
16. Fuzzywuzzy. Documentation [WWW document]. URL: <https://pypi.org/project/fuzzywuzzy/>. Date: 26.12.2022. – Title from the screen.
17. Visual Studio Code. Documentation [WWW document]. URL: <https://code.visualstudio.com/docs>. Date: 26.12.2022. – Title from the screen. [in English]
18. PyOWM documentation [WWW document]. URL: <https://pyowm.readthedocs.io/en/latest/>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]
19. Garazd Creation. Numbers to Ukrainian text [WWW document]. URL: https://apps.odoo.com/apps/modules/11.0/110n_ua_num2text/. Date: 27.12.2022. – Title from the screen. [in English]
20. Sounddevice. Documentation [WWW document]. URL: <https://python-sounddevice.readthedocs.io/en/0.4.4/>. Date: 27.12.2022. – Title from the screen. [in English]
21. NumPy. Documentation [WWW document]. URL: <https://numpy.org/doc/stable/>. Date: 27.12.2022. – Title from the screen. [in English]
22. Torch. Documentation [WWW document]. URL: <https://pytorch.org/docs/stable/torch.html>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

23. DateTime. Documentation [WWW document]. URL: <https://docs.python.org/3/library/datetime.html>. Date: 25.12.2022. – Title from the screen. [in English]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БОЛІЛИЙ Василь Олександрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання інформатики та інформаційних технологій.

СУХОВІРСЬКА Людмила Павлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, декан медичного факультету № 2 Донецького національного медичного університету.

Наукові інтереси: методика навчання фізики на основі ресурсного підходу, методика навчання медичної та біологічної фізики.

АБУВАТФА Самі – асистент кафедри внутрішньої медицини № 4 Донецького національного медичного університету.

Наукові інтереси: методика вивчення анатомії людини, психологічні аспекти викладання анатомії людини в медичних університетах.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

BOLILYI Vasyl Oleksandrovych – PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

Scientific interests: the methodology of teaching computer science and ICT.

SUKHOVIRSKA Liudmyla Pavlivna – PhD (pedagogical sciences), Associate Professor of the Department of Medical Physics and Information Technologies, Dean of the Faculty of Medicine No. 2 Donetsk National Medical University.

Scientific interests: the methodology of teaching physics on the basis of the resource approach, the method of teaching medical and biological physics.

ABUVATFA Sami – assistant of the Department of Internal Medicine N4 of the Donetsk National Medical University.

Scientific interests: methods of teaching human anatomy, psychological aspects of teaching the discipline of human anatomy in medical universities.

Стаття надійшла до редакції 18.09.2023 р.

УДК 378.18:37.034

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-211-94-98

ВІТВИЦЬКИЙ Вадим Олександрович –

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, кафедра освітології та інноваційної педагогіки, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8722-6947>
e-mail: vitvickiyvadol@gmail.com

ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ: ІСТОРИЧНИЙ ДОСВІД ДЛЯ ПОДОЛАННЯ ПРОЯВІВ ГЛОРИФІКАЦІЇ

Проблема формування національної ідентичності здобувачів вищої педагогічної освіти у цій статті представлена у контексті історії педагогіки. Автор обґрунтував доцільність проведення наукового дослідження через