

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

Матеріали LI науково-технічної конференції  
підрозділів Вінницького національного  
технічного університету (НТКП ВНТУ–2022)

**31 травня 2022 року**

Збірник доповідей

Електронне наукове видання

Вінниця  
ВНТУ  
2022

УДК 001  
М34

**Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України**

Головний редактор: В. В. Біліченко  
Відповідальний за випуск: В. В. Грабко

Робоча група з підготовки конференції:  
Голова робочої групи:  
проректор з наукової роботи та міжнародного співробітництва ВНТУ В. В. Грабко;

Члени робочої групи:

декани факультетів, директор Інституту Конфуція ВНТУ;

Власюк А. І., начальник РВВ, доц.;

Могила С. Г., інженер 1-ї категорії РВВ;

Сідак С. Г., редактор РВВ;

Тамтура Я., О. редактор РВВ.

**Матеріали** LI науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2022) : збірник доповідей [Електронний ресурс]. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – (PDF, 2830 с.)  
ISBN 987-966-641-894-7

Збірник містить тексти доповідей LI ювілейної регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів Вінницького національного технічного університету з участю працівників підприємств м. Вінниці та Вінницької області з загально-інженерних, технічних, гуманітарних та фундаментальних наук.

НТКП ВНТУ проводиться у вигляді конференцій факультетів та конференції Інституту Конфуція ВНТУ. Кожна конференція має власну тематику, оргкомітет, строки проведення пленарних та секційних засідань, та складається з однієї або кількох секцій.

**УДК 001**

**ISBN 978-966-641-894-7**

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2022

<i>Ольга Олександрівна Войцеховська, Борис Іванович Мокін</i> СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ РЕФОРМУВАННЯ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ НА УНІВЕРСИТЕТСЬКОМУ РІВНІ .....	658
<i>Олександр Вікторович Хащеватський, Іван Олександрович Родькін, Максим Олександрович Ясиновський, Андрій Русланович Яцолт, Сергій Олександрович Жуков</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ТА ПЕРЕГЛЯДУ ФІЛЬМІВ .....	662
<i>Богдан Анатолійович Доленко, Андрій Русланович Яцолт</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ XRP У 2021 РОЦІ .....	665
<i>Вадим Олександрович Саміленко, Сергій Олександрович Жуков</i> ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ ETHEREUM У 2021 РОЦІ .....	668
<i>Євгеній Миколайович Крижановський, Віталій Борисович Мокін, Андрій Віталійович Піроговський</i> ПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДАНИМИ ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ У 2020 Р .....	671
<i>Євгеній Миколайович Крижановський, Віталій Борисович Мокін, Владислав Павлович Пінчук</i> ІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ВІННИЦІ .....	675
<i>Євгеній Миколайович Крижановський, Денис Євгенійович Марецький, Ілона В'ячеславівна Варчук</i> ІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПІВДЕННОГО БУГУ .....	679
<i>Ярослав Олександрович Ісаєнков, Олександр Борисович Мокін</i> АРТЕФАКТ МЕЖІ У ГЕНЕРАТИВНИХ ЗМАГАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ .....	682
<i>Ілля Сергійович Трифанюк, Олексій Миколайович Козачко</i> МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ "SOLANA" .....	685
<i>Дмитро Володимирович Іщук, Сергій Олександрович Жуков</i> ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ VINANCE COIN У 2021 РОЦІ .....	687
<i>Віталій Борисович Мокін, Євгеній Миколайович Крижановський, Андрій Русланович Яцолт, Дмитро Олександрович Шмундяк, Борис Вадимович Паєвський</i> ОПТИМІЗАЦІЯ МОНІТОРИНГОВОЇ МЕРЕЖІ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ЗОНИ ЗА ДАНИМИ 2016-2020 РР. ....	690
<i>Андрій Русланович Яцолт, Аліна Валентинівна Сніцар, Марина Валентинівна Сніцар, Владислав Григорович Зелінський, Софія Геннадіївна Фіяло</i> ДОДАТОК LIVEMO (СКОРОЧЕНО ВІД LIVE MOMENT – ЖИВИЙ МОМЕНТ) .....	694
<i>Марія Володимирівна Войтюк, Андрій Русланович Яцолт</i> ІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА ВЕБ-СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДАЖ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ .....	697
<i>Дмитро Валерійович Гончаренко, Віталій Борисович Мокін</i> АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ЩОДО ВИБОРУ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ЗА РЕАЛЬНИХ УМОВ .....	700
<i>Віталій Борисович Мокін, Олег Вікторович Коменчук</i> СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ДАХІВ БУДІВЕЛЬ НА АЕРОФОТОЗЙОМЦІ .....	704
<i>Віталій Борисович Мокін, Дмитро Петрович Проценко</i> ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖІ SIGFOX В ЗАДАЧАХ ЗБИРАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ІОТ .....	709
<i>Віталій Борисович Мокін, Богдан Сергійович Білецький</i> АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДСТЕЖЕННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОГЛЯДУ .....	711
<b>Секція Комп'ютерних наук</b>	
<i>Андрій Ігорович Лемпій, Людмила Вікторівна Крилик</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БОТА ДЛЯ ЗРУЧНОГО КОРИСТУВАННЯ КАНАЛАМИ DISCORD .....	714
<i>Владислав Сергійович Кузьменко, Володимир Іванович Месюра</i> РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ МУЗИЧНОГО СТРИМІНГОВОГО СЕРВІСУ .....	717
<i>Яна Олександрівна Буксир, Людмила Вікторівна Крилик</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ СУПЕРМАРКЕТІВ .....	720
<i>Богдан Миколайович Кісарчук, Володимир Іванович Месюра</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ АВТОМАТИЧНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ .....	723

<i>Ірина Ігорівна Хазівалієва, Володимир Іванович Месюра</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЗБОРУ ВІДХОДІВ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ .....	731
<i>Яна Вікторівна Дідик, Людмила Вікторівна Крилик</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ .....	735
<i>Альона Михайлівна Нарожна, Людмила Вікторівна Крилик</i> АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ВИТРАТ НА АВТОМОБІЛЬНЕ ПАЛИВО .....	738
<i>Аліна Юрійвна Козак, Людмила Вікторівна Крилик</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ОБСЯГУ ПОСТАВОК ПРОДУКТІВ ДЛЯ РЕСТОРАНУ .....	741
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Аліна Олександрівна Мазур</i> ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ АНАЛІЗУ ДОПУСКУ СТУДЕНТА ДОГОВІРНОЇ ФОРМИ ДО НАВЧАННЯ .....	744
<i>Софія Кравченко, Ілона Богач</i> ОГЛЯД ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ WEB-МАГАЗИНІВ НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON, ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ .....	748
<i>Сілагін Олексій Віталійович, Олександр Олегович Борисюк, Антон Сергійович Сторожук, Юлія Вікторівна Цветкова</i> РОЗРОБКА САЙТУ СТАРТАПІВ "SIKORSKY CHALLENGE": ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДИЗАЙН САЙТУ .....	751
<i>Євгеній Вячеславович Янковський, Олег Костянтинівич Колесницький</i> ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ВИЯВЛЕННЯ ОЗБОРСНИХ ЛЮДЕЙ НА ФОТО НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОМЕРЕЖ .....	755
<i>Павло Юрійович Вовчарук, Володимир Сергійович Озеранський</i> ОСОБЛИВОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ WEB-ЗАСТОСУВАНЬ .....	758
<i>Максим Романович Базалицький, Ярослав Володимирович Іванчук</i> ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ОБРОБЛЕННЯ ПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ АНІМАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ .....	760
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Дмитро Юрійович Сотула</i> СТРУКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ТРАНСФЕРУ КРЕДИТІВ ECDS .....	762
<i>Богдан Васильович Пугач, Сергій Володимирович Барабан</i> РОЗРОБКА WEB ЗАСТОСУНКУ ДОСТАВКИ ВОДИ ПО МІСТУ .....	765
<i>Дар'я Петрівна Толстая, Руслан Станіславович Белзецький</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	768
<i>Вікторія Сергіївна Крабун, Руслан Станіславович Белзецький</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ РОЗШИРЕННЯ СЛОВНИКОВОГО ЗАПАСУ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У КОРИСТУВАЧА ....	771
<i>Анна Олегівна Галяновська, Кирило Юрійович Крикливий, Ярослав Володимирович Іванчук</i> ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN У СФЕРІ ОСВІТНИХ ПОСЛУГ .....	774
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Віталій Валентинович Магльона</i> ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ .....	777
<i>Ігор Олександрович Шептяков, Нікіта Борисович Левченко, Олена Андріївна Ярова, Андрій Анатолійович Яровий</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РОЗРОБКИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ .....	780
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Карина Григорівна Капченко</i> РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ АНАЛІЗУ САЙТУ ДЛЯ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЙОГО МОДЕРНІЗАЦІЇ .....	787
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Максим Сергійович Ярошевич</i> ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-БАНКІНГУ У СФЕРІ КРИПТОВАЛЮТИ .....	790
<i>Анастасія Андріївна Мартенюк, Сергій Іванович Петришин</i> ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБЛІКУ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В ДИТЯЧИХ ТАБОРАХ .....	792
<i>Юлія Олександрівна Кисла, Людмила Вікторівна Крилик</i> АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ WEB- МАГАЗИНУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЮВЕЛІРНИХ ПРИКРАС .....	795
<i>Андрій Анатолійович Яровий, Володимир Олександрович Краєвський</i> МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ПРОЦЕСУ ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗОБРАЖЕНЬ ЛАЗЕРНОГО ПРОМЕНЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ .....	799
<i>Владислав Степанович Сапіташ, Ярослав Володимирович Іванчук</i> WEB-ДОДАТОК ДЛЯ ОНЛАЙН ПРОДАЖУ АВІАКВИТКІВ .....	803

<i>Роман Іванович Гнатенко, Олег Костянтинівич Колесницький</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО ВИЗНАЧЕННЯ СТАТІ ТА ВІКУ ЛЮДИНИ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ОБЛИЧЧЯ .....	806
<i>Олександр Олександрович Львовський, Людмила Вікторівна Крилик</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ПОРУШЕНЬ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ .....	808
<i>Анастасія Едуардівна Андрієвська, Ірина Олександрівна Остапчук, Володимир Сергійович Озеранський</i> ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ LEAN-МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ .....	811
<i>Вероніка Володимирівна Федорова, Володимир Сергійович Озеранський</i> РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ СТРИМІНГОВОГО СЕРВІСУ ДЛЯ ФІЛЬМІВ .....	813
<i>Владислав Петрович Тютютюнов, Володимир Володимирович Колодний</i> РОЗРОБКА САЙТУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ОНЛАЙН-ОПИТУВАНЬ .....	816
<i>Володимир Володимирович Колодний</i> НОВІ ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ПРОЦЕДУР ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОДУКЦІЇ КОЛЕКТИВНИХ РІШЕНЬ .....	820
<i>Віталій Романович Затковський, Ярослав Володимирович Іванчук</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ. КЛІЄНТСЬКА ЧАСТИНА .....	824
<i>Ярослав Володимирович Іванчук, Юрій Володимирович Горобець</i> МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВРАЖЕНОСТІ КРИПТОСИСТЕМ .....	826
<i>Тетяна Дмитрівна Замкова, Сергій Іванович Петришин</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЮ РАНЖУВАННЯ ВІДЕО НА СТРИМІНГОВІЙ ПЛАТФОРМІ .....	829
<i>Владислав Білошкурський, Володимир Колодний</i> ТЕСТУВАННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ КОМП'ЮТЕРІВ .....	832
<i>Руслан Станіславович Белзецький, Вадим Віталійович Астаф'єв</i> ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ПОШУКУ ВИХОДУ З ЛАБІРИНТУ .....	834
<i>Надія Андріївна Панасюк, Руслан Станіславович Белзецький</i> ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ВІДПОВІДНОСТІ ВИБОРУ ПОДАРУНКА ДО ВПОДОБАНЬ ПРАЦІВНИКА .....	837
<i>Олександр Павлович Волос, Сергій Володимирович Барабан</i> ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВИМУШЕНИХ, ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ .....	840
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Владислав Анатолійович Тишко</i> ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ФОРМУВАННІ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МОНІТОРИНГУ ОПЛАТИ ЗА ОСВІТНІ ПОСЛУГИ СТУДЕНТАМИ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	842
<i>Іван Іванович Кривенко, Ілона Віталіївна Богач</i> ОГЛЯД ДОКУМЕНТО-ОРІЄНТОВАНИХ БАЗ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ MONGODB .....	846
<i>Олександр Костянтинівич Галка, Ярослав Володимирович Іванчук</i> ПРОГРАМНИЙ ІНТЕРФЕЙС МОДУЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ .....	849
<i>Дмитро Антонович Крамаренко, Руслан Станіславович Белзецький</i> СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ІГРОВОГО АВТОМАТА .....	852
<i>Владислав Олександрович Сліпенький, Олексій Віталійович Сілагін</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВЕБ-ОБМІННИКА КРИПТОВАЛЮТ “INSTACHANGE” .....	854
<i>Олександра Олександрівна Мусійчук, Олег Костянтинівич Колесницький</i> РОЗРОБКА ВЕБ-СХОВИЩА ДЛЯ БАНКУ СТОКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ .....	858
<i>Михайло Олександрович Русначенко, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ REACT NATIVE ДЛЯ ДОДАТКУ ПРИЙОМУ ЛІКІВ .....	861
<i>Максим Русланович Максименюк, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО РУШІЯ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНТЕРАКТИВНОЇ ГРАФІКИ .....	863
<i>Борис Дмитрович Саїнський, Володимир Сергійович Озеранський</i> ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ .....	866
<i>Валерій Олександрович Денисюк</i> АНАЛІЗ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ .....	868
<i>Максим Миколайович Рокіцький, Володимир Іванович Месюра, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ .....	871

<i>Ярослав Володимирович Іванчук, Олександр Дмитрович Замковий, Роман Ігорович Павлович</i> АЛГОРИТМ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ НА БАЗІ БУДІВЕЛЬНО-ДОРОЖНЬОЇ ТЕХНІКИ .....	875
<i>Олег Олександрович Шинкаренко, Олексій Віталійович Сілагін</i> РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ТЕКСТІВ НА НАЯВНІСТЬ ОБРАЗЛИВИХ ВИСЛОВЛЮВАНЬ .....	879
<i>Дмитро Миколайович Мялковський, Володимир Іванович Месюра, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАДАЧІ ПЛАНУВАННЯ ПОСТАВОК .....	884
<i>Ілля Павлович Малініч, Володимир Іванович Месюра</i> ІНСТРУМЕНТАРІЙ ВБУДОВАНИХ ОС ДЛЯ РОЗМЕЖУВАННЯ ДОСТУПУ VPN-КОРИСТУВАЧІВ ДО ІОТ-ПРИСТРОЇВ .....	890
<i>Ярослав Юрійович Куш, Богдан Петрович Воловик, Ярослав Володимирович Іванчук</i> СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ УПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧІВ ПОСЛУГ В ІНТЕРНЕТ МЕРЕЖІ .....	893
<i>Нікіта Юрійович Олійник, Олег Костянтинівич Колесницький</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ПАРСИНГУ РЕЗЮМЕ .....	895
<i>Владислав Миколайович Поліщенко, Володимир Іванович Месюра</i> ЗАДАЧА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАЛЮТНИХ КУРСІВ .....	898
<i>Тарас Миколайович Закусило, Володимир Іванович Месюра</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТАКСА- ПСИХОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ НА ОСНОВІ НАЇВНОГО БАССІВНОГО КЛАСИФІКАТОРА .....	901
<i>Андрій Андрійович Папа, Євген Олександрович Шемет, Андрій Анатолійович Яровий, Любов</i> <i>Михайлівна Ваховська</i> ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДТОКУ КЛІЄНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМБІНУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ .....	907
<i>Владислав Вікторович Данилишин, Володимир Сергійович Озеранський</i> РОЗФАРБОВУВАННЯ ЦИФРОВИХ ФОТОГРАФІЙ .....	911
<i>Андрій Іванович Вдовиченко, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ПОНЯТТЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ТА ПРИКЛАД ЇЇ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ .....	913
<i>Євгеній Олександрович Михайленко, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ КЛІЄНТІВ ДЛЯ БІЗНЕСУ .....	916
<i>В'ячеслав В'ячеславович Філіпенко, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ТАЙМ МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ СЕРЕДНІХ ТА МАЛИХ КОМПАНІЙ .....	919
<b><u>НТКП ВНТУ. Факультет інформаційних електронних систем</u></b> .....	922
<b>Секція Біомедичної інженерії</b>	
<i>Олександр Володимирович Карась, Сергій Володимирович Павлов, Наталія Іванівна Заболотна</i> МЕТОД ДЖОНС-МАТРИЧНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ .....	923
<i>Іван Олександрович Криворучко, Леонід Григорович Коваль</i> РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ БІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС .....	926
<i>Сергій Васильович Тимчик, Владислав Юрійович Снядовський</i> АНАЛІЗ МЕТОДУ РЕОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕНЬ КРОВІ .....	929
<i>Сергій Володимирович Костішин</i> ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В РЕАБІЛІТАЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ .....	931
<i>Дмитро Хуанович Штофель, Сергій Васильович Тимчик</i> ПРОГРАМА ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ ЗДОБУВАЧІВ БАКАЛАВРСЬКОГО СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 163 БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ У ВІННИЦЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ .....	933
<i>Руслан Ігорович Білий</i> ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК В БІОНІЧНИХ ПРОТЕЗАХ .....	939
<b>Секція Лазерної та оптоелектронної техніки</b>	
<i>Станіслав Євгенович Тужанський, Нікіта Немков</i> АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ЛАЗЕРНОЇ ХІРУРГІЇ СУДИН .....	941
<i>Вадим Ігорович Загоруйко, Наталія Іванівна Заболотна</i> АНАЛІЗ СИСТЕМ ЗОБРАЖУВАЛЬНОЇ МЮЛЛЕР-ПОЛЯРИМЕТРІЇ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ БІОЛОГІЧНИХ ШАРІВ .....	943
<i>Аріна Олегівна Кузіна</i> ВУЗОЛ КЕРУВАННЯ ДЛЯ СОРТУВАЛЬНИКА .....	946
<i>Владислав Андрійович Кузьмін</i> СОНЯЧНІ БАТАРЕЇ - АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ СУЧАСНОСТІ .....	948

## УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*В роботі наведено перелік функціональних можливостей, які удосконалять роботу інтелектуального чат-бота для автоматизації онлайн-навчання та доведено актуальність їх впровадження.*

**Ключові слова:** онлайн-навчання, автоматизація реєстрації та оплати, інформаційна система, чат-бот, штучний інтелект, месенджер Telegram, інструментальні засоби.

### *Abstract*

*The paper presents a list of functionalities that will improve the intelligent chatbot to automate online learning and proves the relevance of their implementation.*

**Keywords:** online training, automation of registration and payment, information system, chatbot, artificial intelligence, Telegram messenger, tools.

### Вступ

Станом на сьогодні застосування чат-ботів для забезпечення віртуального спілкування бізнесу зі своїми потенційними та існуючими користувачами є актуальною задачею, що надає можливість швидкого обміну інформацією між бізнесом і клієнтами в сучасних месенджер-чатах для розв'язання будь-яких питань консультування, можливості одночасного обслуговування десятків тисяч клієнтів, доступності 24/7 та інших переваг. Для різних компаній, що існують у бізнес-середовищі, важливим є своєчасне та швидке забезпечення користувачів необхідною інформацією. Саме тут у нагоді стає технологія чат-ботів, яку багато експертів вважають майбутнім сфери обслуговування та управління клієнтами [1].

Крім того, найкращі чат-боти будують модель поведінки, максимально наближену до людської, що дозволяє зробити комунікації чат-ботів ближчими до людського віртуального спілкування і вирішувати з їх допомогою комерційні, маркетингові задачі та підвищувати свій професійний рівень.

Чат-боти є найшвидшим інструментом для того, щоб повідомляти користувачів про все, що відбувається чи має відбуватися в ході навчання. Боти виступають як віртуальні співрозмовники, з допомогою яких реалізується автоматизація спілкування з клієнтами, а також виконуються аналітичні функції.

### Результати дослідження

Основною сферою застосування є підтримка та супровід користувачів переважно однієї чи декількох обраних предметних сфер. Використання штучного інтелекту у чат-ботах дозволяє створювати інтелектуальні додатки, що розуміють природню мову та взаємодіють з користувачами. Ми можемо навчити бота вивчати вхідні дані і відповідати на різного роду запитання. Інтелектуальна служба розпізнавання мови призначена не тільки для синтаксичного аналізу, вона дає пряму відповідь на деякі сценарії програми, пов'язані з розумінням мови і дозволяє використовувати програмний код [2].

Розробка автоматизованої системи реєстрації, навчання та їх безпосередній моніторинг потребує якісного деплоюменту програмного продукту, який використовуватиметься користувачами, не зважаючи на тип девайсу чи якість інтернет-з'єднання. Вагомою перевагою віртуального асистента над іншими системами-аналогами – це можливість використання інтелектуального чат-бота одночасно на декількох популярних месенджерах та розподілу ролей для різних типів користувачів [3].

На основі дослідження роботи розробленого чат-бота @vntubot було зроблено такі висновки: при

використанні бота, інтегрованого до месенджера Telegram, певній кількості користувачів потрібен був час для освоєння цього месенджера, оскільки у звичайному житті вони використовують інші платформи. А це означає, що процес навчання у них просувається повільніше, ніж у постійних користувачів Telegram. Також, в процесі використання @vntubot було прийнято рішення, що бот потребує мовного удосконалення для розширення клієнтської бази.

В оновленій версії бота @vntubot2.0 користувачі мають можливість використовувати особистого навчального асистента на основі таких відомих месенджерів як Telegram, Viber, Facebook Messenger. При чому, навчання не прив'язане до одного месенджера, користувач в будь-який момент може продовжити навчання у будь-якому із запропонованих вище обмінників, так боти у кожному месенджері оперують даними однієї бази. А це означає, що кількість користувачів, які пройдуть онлайн-навчання до кінця, зростає.

Стосовно мовного розширення, то кількість мов для спілкування збільшено до 5 (українська, російська, англійська, німецька, китайська), що дозволяє значно збільшити клієнтську базу навчальної організації. Також, дослідження показують, що зараз велика кількість користувачів віддає перевагу обміну голосовими повідомленнями, замість текстових, адже це зручно та економно в плані часу. Тому, за допомогою Google Speech API, який конвертує голосове повідомлення у текстове, у @vntubot2.0 було додано можливість підтримки голосових команд [4].

Актуальною та доволі важливою є функція розподілу ролей для різних типів користувачів, що дозволяє використовувати чат-бота як в ролі студента, так і в ролі адміністратора. Користувач-студент, крім маніпуляцій з навчальними матеріалами, переглядом розкладу, оплати, проходження результатуючих тестів, зможе самостійно налаштувати нагадування про початок курсів, заняття, семінари, за ключовими словами шукати потрібні йому теми, та, в якості закріплення, поза навчальним процесом проходити випадкові тестування за вже пройденими темами. Користувач-адміністратор зможе керувати профілем студента, при необхідності редагувати досягнення, додавати матеріали, оголошення, акції та інший потрібний контент. Також адміністратор бачить весь список студентів, які вже навчаються та список потенційних студентів, які підписані на @vntubot2.0, що дасть можливість збільшити клієнтську базу за рахунок заохочення «абітурієнтів», що зацікавилися навчанням. До того, адміністратор має доступ до відгуків і запитань та може відповідати на них, у випадку, якщо ці запитання не у компетентності чат-бота. Такі нововведення добре впливатимуть на клієнтоорієнтованість компанії [5].

Отже, удосконалення функціоналу інтелектуального чат-бота для онлайн-навчання є доцільним та актуальним і позитивно вплине як на якість навчання для студентів, так і на кількість клієнтів і прибутков для власників освітньої компанії.

## Висновки

Згідно з проведеними дослідженнями встановлено, що в інформаційній системі автоматизації онлайн-навчання є доцільним впровадження таких функцій, як можливість використання чат-бота на різних месенджерах, розширення мовних налаштувань, підтримка голосових команд та розподіл ролей для різних типів користувачів. Таке впровадження покращить якість роботи системи, допоможе збільшити рівень клієнтоорієнтованості, що в свою чергу допоможе збільшити клієнтську базу на майбутнє, а також знизить кількість студентів, які не завершать навчання до кінця навчального процесу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Використання чат-ботів у сучасному бізнесі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/24354> (дата звернення: 17.03.2022). – Назва з екрана.
2. Яровий А. А. Інтелектуальний чат-бот для задачі розпізнавання природної мови / А. А. Яровий, Д. С. Кудрявцев // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2019) : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2019. [Електронний ресурс]. – С. 742–744. – Режим доступу: [https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/fitki\\_2019\\_netpub.pdf](https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/fitki_2019_netpub.pdf) (дата звернення: 17.03.2022). – Назва з екрана.
3. Dialogflow [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs> (дата звернення: 17.03.2022). – Назва з екрана.
4. Yarovyi Andrii. Information technology in creating intelligent chatbots [Electronic resource] / Andrii Yarovyii; Dmytro Kudriavtsev; Serhii Baraban; Volodymyr Ozeranskyi; Liudmyla Krylyk; Andrzej Smolarz; Gayni Karnakova. // Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117627 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2537415. Mode of access: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of->



[spie/11176/1117627/Information-technology-in-creating-intelligent-chatbots/10.1117/12.2537415.full](https://doi.org/10.1117/12.2537415) (date of access: 17.03.2022). – Title from screen.

5. Дідик Я. В. Розробка інтелектуального чат-бота інтегрованого з месенджером telegram для онлайн курсів / Я. В. Дідик, Л. В. Крилик // Матеріали І науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2021) : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2021. [Електронний ресурс]. – С. 541–542. – Режим доступу: [https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/vntu\\_2021\\_netpub.pdf](https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/vntu_2021_netpub.pdf) (дата звернення: 17.03.2022). – Назва з екрана.

*Дідик Яна Вікторівна* — студентка групи ІКН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: [yanusyadidyk31@gmail.com](mailto:yanusyadidyk31@gmail.com).

*Крилик Людмила Вікторівна* — к.т.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

*Didyk Yana V.* — Department intelligent information technology and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: [yanusyadidyk31@gmail.com](mailto:yanusyadidyk31@gmail.com).

*Krylik Lyudmila V.* — PhD (Eng.), Associate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.