

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

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

# ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ОБСЯГУ ПОСТАВОК ПРОДУКТІВ ДЛЯ РЕСТОРАНУ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*В роботі було обґрунтовано доцільність створення інформаційної технології формування обсягу поставок продуктів для ресторану, розглянуто фактори, які впливають на прогноз та проаналізовано методи прогнозування, в результаті чого обрано метод аналізу часових рядів для розробки інформаційної технології.*

**Ключові слова:** метод аналізу часових рядів, поставки продуктів, ресторан.

## *Abstract*

*The expediency of creation of information technology of formation of volume of deliveries of products for restaurant was substantiated in work, the factors influencing the forecast are considered and methods of forecasting are analyzed, therefore the method of the analysis of time series for development of information technology is chosen.*

**Keywords:** method of time series analysis, product delivery, restaurant.

## **Вступ**

Зважаючи на те, що технології розвиваються і приносять користь багатьом галузям, деякі галузі все ще намагаються вижити. Ресторанний бізнес – одна з таких галузей, яка переживає битву на витривалість серед конкурентів. Ресторанний бізнес, за загальноприйнятою у діловому середовищі думці, вважають однією з найважчих сфер діяльності. Про відкриття власного кафе чи ресторану мріють багато людей у всьому світі. При цьому вони навіть не уявляють скільки необхідно мати спеціальних знань та умінь, щоб зайняти місце на ринку в умовах великої конкуренції. Одним з допоміжних інструментів в цій справі можна вважати часткову або повну автоматизацію систем управління підприємств ресторанного господарства.

Прогнозування поставок – це процес оцінювання кількості поставок підприємства у майбутній період часу, наприклад місяць, квартал, півріччя, рік. Прогнозування може проводитись як для окремого товару або групи товарів, так і для усіх товарів проданих певним підрозділом підприємства [1].

В ресторанах зазвичай такі прогнози будуються за результатами витрат у минулому та підлаштовуються під сучасні ринкові або галузеві тенденції. В свою чергу, у новозаснованих підприємствах через відсутність достатнього набору історичних даних, прогнозування поставок мають покладатися на інформацію іншого характеру, як наприклад, ринкові дослідження або дані конкурентів. Потребу та важливість прогнозування продажів можна виділити у багатьох бізнес-процесах.

Метою роботи є оцінювання перспектив розробки інформаційної технології формування обсягу поставок продуктів для ресторану та дослідження функціональних характеристик методів і засобів підвищення швидкості прогнозування обсягу поставок продуктів для ресторану.

## **Результати дослідження**

Нині існує багато варіантів, які використовують різні принципи для прогнозування та планування обсягу поставок. У цьому дослідженні зосереджено увагу на таких основних моделях прогнозування, які найчастіше використовуються для розв'язання задачі прогнозування у ресторанній сфері. Такі методи можна розділити на дві категорії, що залежать від типу вхідних даних – якісні та кількісні методи прогнозування. Іноді їх називають суб'єктивними та об'єктивними методами.

Якісні методи прогнозування характеризуються тим, що вони основані на судженнях експертів у галузі або на потенційних клієнтів. До категорії якісних методів прогнозування відносять метод

експертних оцінок, метод Делфі, композитний метод, опитування покупців, метод історичної аналогії.

Якісні методи прогнозу – це словесне оцінювання майбутнього за допомогою знання та інтуїції. Терміни таких прогнозів, в основному, від середньострокових до довгострокових періодів. Ці методи підходять для комплексних, погано структурованих проблем для яких немає необхідності в цифровому вираженні переданих даних [2].

Кількісні або математичні методи прогнозування, використовуються на основі існуючих даних, історичних, або отриманих навмисно для побудови прогнозу. Більш складні методи, такі як прогнозування часових рядів та регресійний аналіз, набувають нових варіацій кожен день у міру того, як синоптики вчать їх використовувати за допомогою засобів обробки даних.

До кількісних методів прогнозування відносяться такі методи, як аналіз часових рядів, метод ковзних середніх, метод експоненціального згладжування, регресійний аналіз та методи інтелектуального аналізу даних.

Кількісні методи прогнозу – це оцінювання майбутнього на основі минулих даних за допомогою математичних і статистичних методів, розраховані для коротких і середніх часових діапазонів. Недоліком кількісних методів є неможливість врахування всіх факторів та проблем. Розглянемо моделі, що використовуються для опису та прогнозування часових рядів: модель регресійного аналізу та метод ковзних середніх для вибору оптимального рішення, з метою вирішення питання формування обсягу поставок продуктів для ресторану [3].

Загалом, метод аналізу часових рядів розрахований для прогнозування на короткостроковий та середньостроковий період і враховує кількісні показники. Метод має середній рівень складності. Крім того, його достовірність та надійність залежить від якості та кількості вхідних даних. Перевагами методу аналізу часових рядів вважають простоту та наочність результатів, просту реалізацію на обчислювальній техніці. Однак недоліком є те, що прогнозування проводиться лише для кількісних показників, існує необхідність у даних за тривалий період часу, а також обмежений період прогнозування.

Метод регресійного аналізу визначає напрям і силу зв'язку між незалежними і залежними змінними. Він дозволяє висловити фактори, що впливають на обсяг поставок, у вигляді регресійної моделі [4]. Авторегресійна модель – це модель часових рядів, за якою кожне значення ряду залежить від попередніх значень цього ж ряду лінійно. Загальний вигляд авторегресії зображують так:

$$X_t = c + \sum_{i=1}^p a_i \cdot X_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

де  $a_i$  – коефіцієнт авторегресії;

$c$  – константа;

$\varepsilon_t$  – похибка моделі.

Перевагою регресійного аналізу є його невеликі витрати, однак є і недолік у вигляді взаємозалежності змінних величин.

Модель ковзного середнього подається набором значень, що відображають середнє значення ряду на певному проміжку і застосовується для відображення тенденцій процесу, а також згладжування його несуттєвих коливань [5]. Загальна формула для методу ковзного середнього виглядає так:

$$MA(k) = \frac{\sum_{i=1}^N y(k-i+1)}{N}, \quad (2)$$

де  $N$  – розмір вікна ковзного середнього;

$y$  – часовий ряд вхідних даних.

Одним із найбільших недоліків методу ковзного середнього є те, що він надає однакові ваги всім поставкам, незалежно від часу, а також втрата великої частини трендового руху через значне запізнення на вході і виході з тренда.

Отже, беручи до уваги розглянуті переваги та недоліки методів, доведено доцільність використання методу аналізу часових рядів, який має здатність враховувати фактори сезонності та тренду, що є значною перевагою для формування обсягу поставок продуктів для ресторану. Для аналізу та прогнозування стаціонарних часових рядів доцільно використовувати також регресійну модель з ковзним середнім. Використання методу аналізу часових рядів сприятиме ефективному



аналізу та прогнозуванню використаних продуктів, завдяки чому формування обсягу поставок продуктів для ресторану відбуватиметься з більшою точністю, що, в свою чергу, дозволить замовити ту кількість кожного товару, яка задовільнить усі потреби ресторану при мінімумі залишків. Завдяки використанню інформаційній технології формування обсягу поставок продуктів для ресторану працівники підприємства зможуть більш точно вказувати обсяги поставок, що дасть можливість збільшити прибутки одночасно зменшивши витрати.

### Висновки

Згідно з проведеними дослідженнями встановлено, що формування обсягу поставок продуктів для ресторану доцільно проводити з урахуванням багатьох кількісних факторів, що доводить перевагу використання математичних методів прогнозування над якісними методами. Встановлено, що найкращим методом для прогнозування поставок продуктів для ресторану є метод аналізу часових рядів, а моделлю, яку потрібно застосовувати відповідно до обраного методу, вибрано регресійну модель з ковзним середнім. Це дозволить підвищити точність формування обсягу замовлень для підприємства. Завдяки розробці інформаційної технології формування обсягу поставок продуктів для ресторану відбуватиметься оптимізація підприємств ресторанного господарства. Адже розроблена інформаційна технологія надасть можливість вказати обсяг сировини в тій кількості, яка дозволить мати низький відсоток відходів і при цьому достатній обсяг сировини для задоволення потреб.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нечаюк Л. І. Готельно-ресторанний бізнес : менеджмент. Навчальний посібник / Л. І. Нечаюк, Н. О. Телеш. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 348 с.
2. Планування та прогнозування в умовах ринку : навч. посіб. / В. Г. Воронкова [та ін.]. – К. : ВД «Професіонал», 2006. – 608 с.
3. Білик М. Д. Методи фінансового планування і прогнозування в управлінні фінансами підприємства / М. Д. Білик // Формування ринкових відносин в Україні. – 2006. – № 9. – С. 79 – 84.
4. Купалова Г. І. Теорія економічного аналізу : навч. посіб. / Г. І. Купалова. – К. : Знання, 2008. – 639 с.
5. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посіб. / А. М. Єріна. – К. : КНЕУ, 2001. – 170 с.

**Козак Аліна Юрїївна** – студентка групи КН-20мз, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: akozak770@gmail.com.

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

**Kozak Alina U.** – Department Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: akozak770@gmail.com.

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