

**Матеріали ІІ науково-технічної  
конференції підрозділів Вінницького  
національного технічного університету  
(НТКП ВНТУ–2023)**

**21-23 червня 20223 року**

Збірник доповідей

Електронне наукове видання

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

Матеріали ІІ науково-технічної конференції  
підрозділів Вінницького національного  
технічного університету (НТКП ВНТУ–2023)

**21-23 червня 20223 року**

Збірник доповідей

Електронне наукове видання

Вінниця  
ВНТУ  
2023

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;

Шпігунов В. М., начальник РВВ ВНТУ;  
Багдасар'ян Г. М., провідний інженер РВВ ВНТУ;  
Кушнір О. О., провідний інженер РВВ ВНТУ;  
Могила С. Г., інженер 1-ї категорії РВВ ВНТУ.

**Матеріали** ЛІІ науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2023) : збірник доповідей [Електронний ресурс]. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – (PDF, 3076 с.)  
ISBN 987-966-641-942-5

Збірник містить тексти доповідей ЛІІ 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 978-966-641-942-5**

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2023

<i>Мар'яна Білецька, Єлизавета Горпиніч, Анатолій Дудар, Марія Кадирова, Анна Охріменко, Сергій Олександрович Жуков</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ, ДОДАВАННЯ ТА ПЕРЕГЛЯДУ КУЛІНАРНИХ РЕЦЕПТІВ .....	252
<i>Євгеній Миколайович Крижановський, Владислав Олексійович Бойчук</i> РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ З ПРОДАЖУ КНИГ .....	256
<i>Ольга Олександрівна Войцеховська, Олександр Сергійович Литвинюк</i> ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ .....	259
<i>Ольга Олександрівна Войцеховська, Вадим Олександрович Караваєв</i> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСОБИ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D-ДРУКУ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	264
<i>Дмитро Олександрович Шмундяк</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ PRORHET НА ТОЧНІСТЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ .....	269
<i>Яна Олегівна Ільчик, Анастасія Юріївна Монастирська, Олексій Миколайович Козачко</i> УПРАВЛІННЯ КРИПТОВАЛЮТНИМ ПОРТФЕЛЕМ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОГО БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО АНАЛІЗУ .....	274
<i>Михайло Володимирович Дратований, Олександра Володимирівна Хорошева, Анастасія Максимівна Герасимович</i> РОБРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «БЕЗПЕЧНА ВІННИЦЯ» .....	276
<i>Андрій Анатолійович Бартецький, Михайло Юрійович Гнатюк, Ігор Степанович Кручай</i> ПЕРЕДБАЧЕННЯ ПОГОДИННОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ФЕС З ВРАХУВАННЯМ ПРОГНОЗУ ХМАРНОСТІ .....	279
<i>Дмитро Олександрович Василюк, Олексій Миколайович Козачко, Олександр Сергійович Козловський</i> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ РЕЙТИНГУ ІСО ПРОЕКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ .....	282
<i>Олександр Васильович Ладуб, Дмитро Володимирович Іщук, Богдан Анатолійович Доленко</i> КОНЦЕПЦІЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНТЕР'ЄРУ (AR INTERIOR DESIGNER) .....	285
<i>Олександр Борисович Мокін, Леонід Русланович Кулик</i> ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНСИСТЕНТНОСТІ ГЕНЕРАЦІЇ ДИФУЗІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ .....	289
<i>Борис Іванович Мокін, Богдан Володимирович Пасєка</i> ЕКВІВАЛЕНТУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПТИМАЛЬНОГО РУХУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ .....	291
<i>Богдан Сергійович Білецький</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОБРОБЛЕННЯ ПРИРОДНОЇ МОВИ ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ ВИЗНАЧЕНЬ СЛІВ ІЗ КОНТЕКСТУ .....	294
<i>Борис Юхимович Варер, Віталій Борисович Мокін, Борис Іванович Мокін</i> ОГЛЯД ТЕХНІК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ .....	297
<i>Нікіта Юрійович Олійник</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПАРСИНГУ РЕЗЮМЕ .....	301
<i>Сергій Левіцький</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ALPACA, VICUNA, FALCON НА ОСНОВІ ТРАНСФОРМЕР-АРХІТЕКТУРИ .....	304
<i>Дмитро Олександрович Шмундяк, Наталя Сергіївна Іжаковська, Данило Олександрович Литвиненко, Анна Олександрівна Судець</i> АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ РУТНОН-БІБЛІОТЕК ЩОДО ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛЬНИХ ДАНИХ У ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ .....	313
<i>Костянтин Олександрович Бондалетов, Віталій Борисович Мокін, Марина Василівна Григорчук, Сергій Вікторович Джура, Максим Олександрович Кищук, Олег Віталійович Неруцький, Сергій Дмитрович Неволя, Анна Михайлівна Фурман, Владислав Віталійович Гіжевський</i> ПОБУДОВА ДАТАСЕТУ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ВЕБ-СИСТЕМИ З ІНФОРМАЦІЄЮ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ЗАХОДИ У МАСИВАХ ВОД БАСЕЙНУ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ WISEST-SBV .....	317
<i>Володимир Євгенович Копняк, Віталій Борисович Мокін</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ІЗ ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНІСТЮ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ .....	320
<i>Дмитро Петрович Проценко, Сергій Анатолійович Цвігун, Дмитро Валерійович Гончаренко</i> АНАЛІЗ ЗОНИ ПОКРИТТЯ СТАНЦІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ SIGFOX ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ ДАТЧИКІВ .....	325

## **Секція Комп'ютерних наук**

<i>Анна Олександрівна Маринич</i> АНАЛІЗ ТА ВИБІР МЕТОДОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ БАЗИ ДАНИХ «КУРОРТНІ МІСЦЯ СВІТУ» .....	328
<i>Максим Миколайович Кутняк, Людмила Вікторівна Крилик</i> АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА ОСНОВІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO .....	331
<i>Ярослав Костянтинівич Герус, Людмила Вікторівна Крилик</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ «БІТКОІН» .....	333
<i>Руслан Олександрович Костюк, Людмила Вікторівна Крилик</i> АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ВЕБ-РЕСУРСУ ДЛЯ КОЛЕКТИВНОГО САМОРОЗВИТКУ .....	336
<i>Аліна Андріївна Макарова, Людмила Крилик</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ЧАТ-БОТА ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ ДЛЯ ПОДОРОЖІ ПО МІСТУ .....	339
<i>Анна Олегівна Галяновська, Ярослав Володимирович Іванчук</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ОБЛІКУ І КЕРУВАННЯ РОБОЧИМ ПЕРСОНАЛОМ .....	342
<i>Євгеній Вячеславович Янковський</i> ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ВИЯВЛЕННЯ ОЗБОСНИХ ЛЮДЕЙ У ВІДЕОПОТОЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОМЕРЕЖ .....	345
<i>Ярослав Юрійович Куш, Богдан Петрович Воловик, Ярослав Володимирович Іванчук</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛООБМІНУ В КОРПУСІ УСТАНОВКИ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ .....	349
<i>Валерій Олександрович Денисюк, Микола Борисович Тарасюк</i> АЛГОРИТМ ГПЕРШВИДКОГО СОРТУВАННЯ .....	352
<i>Владислав Сергійович Кузьменко, Ярослав Володимирович Іванчук</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СЕРВІСУ ВІДЕОХОСТИНГ .....	354
<i>Вероніка Володимирівна Федорова</i> БІБЛІОТЕКА REACT ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ .....	357
<i>Владислав Олександрович Сліпенький</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОБМІННИКА КРИПТОВАЛЮТ .....	360
<i>Кирило Юрійович Крикливий, Ярослав Володимирович Іванчук</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТИПУ КОРИСТУВАЧА ПРИ АВТОРИЗАЦІЇ .....	363
<i>Олександр Дмитрович Замковий, Роман Ігорович Павлович, Ярослав Володимирович Іванчук, Ростислав Дмитрович Іскович-Потоцький</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ В КЕРУЮЧІЙ АПАРАТУРІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН .....	366
<i>Вадим Сергійович Хомюк</i> РОЗРОБКА ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ГРОМАДСЬКИХ ІНІЦІАТИВ .....	370
<i>Владислав Богданович Крейчі</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ "SPACE CONFLICT" .....	372
<i>Анатолій Олександрович Бортник, Людмила Вікторівна Крилик</i> АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ВЕБ-РЕСУРСУ ДЛЯ ОНЛАЙН-СПІЛКУВАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ КОНФЕРЕНЦІЙ .....	375
<i>Марія Семенець, Володимир Володимирович Колодний</i> ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОВЕДЕННЯ ОПИТУВАНЬ .....	378
<i>Дмитро Володимирович Шаргало, Руслан Станіславович Белзецький</i> АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКА ВЕБ-МАГАЗИНУ ПРОДАЖУ ОДЯГУ З НАДАННЯМ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ВІДПОВІДНОСТІ ТОВАРУ ДО ВПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧА .....	382
<i>Денис Вікторович Стасишен, Руслан Станіславович Белзецький</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЮ ФРІЛАНС БІРЖІ .....	385
<i>Олександр Анатолійович Кушнір</i> НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ТА ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ЧАТУ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ .....	387
<i>Володимир Анатолійович Кушнір</i> ІНСТРУМЕНТИ РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ТА БАЗИ ДАНИХ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ .....	389
<i>Ельдар Васильович Стаднік</i> АНАЛІЗ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ РЕКОМЕНДАЦІЙ В СОЦІАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО КОРИСТУВАЧІВ ТА ЇХНЮ ПОВЕДІНКУ .....	392
<i>Іван Вікторович Пасічнюк</i> АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЮ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ОХОРОННОЇ СИСТЕМИ .....	395

<i>Владислав Андрійович Струнь</i> РОЗРОБКА ANDROID ДОДАТКУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ВИКОРИСТОВУЮЧИ MACHINE LEARNING .....	398
<i>Роман Віталійович Чмих</i> РОЗРОБКА ПІДХОДУ ПРОЄКТУВАННЯ БІБЛІОТЕКИ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМУВАННЯ СЕРВІСУ ЕЛЕКТРОННОЇ ПОШТИ .....	402
<i>Богдан Миколайович Коберник, Володимир Сергійович Озеранський</i> РОЗРОБКА ТЕЛЕГРАМ-БОТА ДЛЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ЗАВДАНЬ .....	404
<i>Сергій Дмитрович Лесков</i> ПІДХІД ДО ПРОЄКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЧИТАННЯ .....	406
<i>Олександр Олександрович Львовський, Людмила Вікторівна Крилик</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ПОРУШЕНЬ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ .....	408
<i>Альона Михайлівна Бондарчук, Вячеслав Костянтинівич Бондарчук, Людмила Вікторівна Крилик</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ВІДКРИТТЯ КОМЕРЦІЙНИХ ЗАКЛАДІВ .....	411
<i>Богдан Васильович Польгуль</i> РОЗРОБКА ВЕБ-СЕРВІСУ З НАДАННЯ ПЕРУКАРСЬКИХ ПОСЛУГ .....	414
<i>Аліна Олегівна Єніфанова, Андрій Анатолійович Яровий</i> КЛАСИФІКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	417
<i>Сергій Андрійович Щур, Любов Михайлівна Ваховська</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ .....	420
<i>Володимир Олександрович Краєвський, Анастасія Анатоліївна Мазур</i> НАВЧАЛЬНА ТОРГОВА ПЛАТФОРМА З КОРОТКОСТРОКОВИМИ ПЕРЕДБАЧЕННЯМИ ПОВЕДІНКИ АКЦІЙ .....	422
<i>Валерія Євгенівна Домбровська, Володимир Сергійович Озеранський</i> ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ .....	425
<i>Артем Олександрович Крошка</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ОНЛАЙН ЧАТУ .....	427
<i>Михайло Васильович Павленко</i> РОЗРОБКА ВЕБ-РЕСУРСУ З ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....	429
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Юрій Юрійович Павліченко</i> СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ МОДУЛЮ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ПРИ ІНВЕСТИВАННІ В КРИПТОВАЛЮТУ .....	433
<i>Роман Володимирович Попіль</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ З КРИПТОВАЛЮТАМИ .....	436
<i>Олександр Миколайович Семенов, Олег Костянтинівич Колесницький</i> АНАЛІЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА .....	438
<i>Анастасія Смикал</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПРОДАЖУ ПІЦЦИ .....	442
<i>Ганна Романівна Верба</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ РОЗРАХУНКУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО РИЗИКУ .....	444
<i>Олексій Віталійович Сілагін, Данило Володимирович Власенко</i> SMART ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА .....	446
<i>Олег Андрійович Боцун, Ігор Ростиславович Арсенюк</i> ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ .....	449
<i>Артур Петров Леонідович</i> ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ПІДБОРУ АВТОЗАПЧАСТИН .....	453
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Артур Вячеславович Вишневецький</i> СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ МОНІТОРИНГУ ПРОГРЕСУ НАВЧАННЯ .....	455
<i>Андрій Володимирович Стиренко</i> РОЗРОБКА WEB-РЕСУРСУ «ПІСЕННИЙ КОНКУРС ЄВРОБАЧЕННЯ» .....	458
<i>Назарій Валерійович Кононенко, Яровий Андрій Анатолійович, Яровий Анатолій Михайлович</i> ПІДТРИМКА ПРОГРАМНИХ ДОДАТКІВ ІЗ ЗАСТАРИЛИМ СТАНДАРТОМ У КОНТЕКСТІ ВЕРСІОНУВАННЯ .....	460
<i>Іван Валерійович Морозов</i> ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ ТАКСІ .....	463
<i>Тамара Олександрівна Савчук, Дмитро Юрійович Сотула</i> ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ІНВЕСТИВАННЯ СТАРТАПІВ .....	465

# АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА ОСНОВІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*В роботі обґрунтовано доцільність розроблення програмно-апаратного комплексу для контролю параметрів мікроклімату на основі платформи Arduino. Такий програмно-апаратний комплекс здійснюватиме постійний моніторинг параметрів мікроклімату приміщень. Це сприятиме як якісному протіканню технологічних процесів в різноманітних галузях промислової індустрії, так і покращенню фізичного стану працівників.*

**Ключові слова:** Arduino, мікроклімат, температура, відносна вологість, датчик.

## *Abstract*

*The paper substantiates the feasibility of developing a software and hardware complex for controlling microclimate parameters based on the Arduino platform. Such software and hardware complex will carry out constant monitoring of the microclimate parameters of the premises. This will contribute both to the high-quality flow of technological processes in various branches of the industrial industry, and to the improvement of the physical condition of employees.*

**Keywords:** Arduino, microclimate, temperature, relative humidity, sensor.

## **Вступ**

Створення та підтримка оптимальних параметрів мікроклімату як у виробничих приміщеннях так і у побуті насамперед визначається санітарно-гігієнічними та технологічними вимогами, оскільки відхилення параметрів мікроклімату від нормативних показників, призводить до порушень протікання технологічних процесів в різноманітних галузях промислової індустрії та негативно впливає на самопочуття працівників. До основних параметрів мікроклімату відносять температуру, відносну вологість, швидкість руху повітря [1].

Потрібно зауважити, що за активної діяльності людей у приміщеннях склад повітря змінюється. Це призводить до його забруднення, оскільки у навколишнє середовище при диханні та, випаровуючись через шкіру людей, виділяються шкідливі газоподібні забруднювачі: сірководень, аміак, ацетон, вуглекислий газ та інші домішки. Вуглекислий газ або двоокис вуглецю – CO<sub>2</sub> відносять до особливо шкідливих газів, які за достатньої концентрації негативно впливають на організм людини [2].

Натепер спостерігається швидкий розвиток науки і техніки в усіх галузях промислової індустрії, а особливо в галузі створення програмного забезпечення для аналізу показників мікроклімату. Таке програмне забезпечення, у поєднанні з найрізноманітнішими пристроями набувають великої популярності.

Тому розроблення програмно-апаратного комплексу для контролю параметрів мікроклімату (температури, відносної вологості та концентрації CO<sub>2</sub>) на основі платформи Arduino є актуальним та має практичне значення.

## **Результати дослідження**

Основне призначення програмно-апаратного комплексу на основі платформи Arduino – це моніторинг параметрів мікроклімату приміщень.

Arduino – це ефективний засіб розробки програмованих електронних пристроїв, які, на відміну від персональних комп'ютерів, орієнтовані на тісну взаємодію з навколишнім світом. Arduino – це відкрита програмована апаратна платформа для роботи з різними фізичними об'єктами і являє собою просту плату з мікроконтролером, а також спеціальне середовище розробки для написання програмного забезпечення мікроконтролера [3, 4].

Розглянемо та охарактеризуємо декілька наявних приладів для вимірювання мікроклімату приміщень, характеристики яких подано у табл. 1 [5–7]:

Таблиця 1 – Характеристика приладів для контролю показників мікроклімату у приміщенні

	Програмно-апаратний комплекс для контролю параметрів мікроклімату на основі платформи Arduino	Цифровий термогігрометр Стеклоприбор Т-18 [5]	Термогігрометр Hama TH-50 Black [6]	Цифровий термогігрометр Stadler Form Selina little black S-081 [7]
Вимірювання відносної вологості	+	+	+	+
Вимірювання рівня CO <sub>2</sub>	+	-	-	-
Вимірювання температури	+	+	+	+
Індикація показників вимірювання	+	-	-	-

З інформації, яка подана в табл. 1 зробимо висновок, що кращим приладом для вимірювання і контролю показників мікроклімату у приміщенні є програмно-апаратний комплекс на основі платформи Arduino.

Arduino може використовуватися для розробки інтерактивних систем, керованих різними датчиками і перемикачами. Такі системи, можуть керувати роботою різних індикаторів, двигунів та інших пристроїв. Проекти Arduino можуть бути як самостійними, так і взаємодіяти з програмним забезпеченням, яке працює на персональному комп'ютері (наприклад, додатками Flash, Processing, MaxMSP). Будь-яку плату Arduino можна скласти вручну або ж купити готовий пристрій. Середовище розробки для програмування такої плати має відкритий вихідний код і повністю безкоштовне. Мова програмування Arduino є реалізацією схожою апаратній платформі «Wiring», основаній на середовищі програмування мультимедіа «Processing» [3, 4].

Для початку роботи буде достатньо подати живлення на комплекс.

### Висновки

Згідно з дослідженнями встановлено, що створення програмно-апаратного комплексу для контролю параметрів мікроклімату на основі платформи Arduino є доцільним та має практичне значення. Моніторинг параметрів мікроклімату приміщень сприятиме як якісному протіканню технологічних процесів в різноманітних галузях промислової індустрії, так і покращенню фізичного стану працівників.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікроклімат виробничих приміщень, вплив параметрів мікроклімату на організм людини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oppb.com.ua/news/mikroklimat-vyrobnychyh-prymishchen-vplyv-parametriv-mikroklimatu-na-organizm-lyudyny#> (дата звернення: 20.02.2023). – Назва з екрана.
2. Як CO<sub>2</sub> впливає людину при надлишку в приміщенні? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ventbazar.ua/uk/blog/chto-takoye-co2/> (дата звернення: 20.02.2023). – Назва з екрана.
3. Arduino [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino> (дата звернення: 20.02.2023). – Назва з екрана.
4. Arduino Nano и LCD-дисплей 1602A [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://trampampamparam.livejournal.com/10394.html> (дата звернення: 20.02.2023). – Назва з екрана.
5. Цифровий термогігрометр Стеклоприбор Т-18 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vencon.ua/ua/products/steklopribor-t-18> (дата звернення: 20.02.2023). – Назва з екрана.
6. Термогігрометр Hama TH-50 Black [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vencon.ua/ua/products/hama-th-50-black> (дата звернення: 20.02.2023). – Назва з екрана.
7. Цифровий термогігрометр Stadler Form Selina little black S-081 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vencon.ua/ua/products/stadler-form-selina-little-black-s-081> (дата звернення: 20.02.2023). – Назва з екрана.

**Кутняк Максим Миколайович** — студент групи 1КН-21МС, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kutniak.max35@gmail.com

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

**Kutniak Maksym M.** — Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [kutniak.max35@gmail.com](mailto:kutniak.max35@gmail.com)

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