

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation,
Robotics and Programming**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2024**

***PROCEEDINGS
OF THE XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024

Odesa

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2024»**

***МАТЕРІАЛИ
XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.

м.Одеса

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUM

Богдан Єгоров, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUM

Надія Дец, к.т.н., доцент, в.о.ректора Одеського національного технологічного університету

Ольга Ольшевська, к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків Одеського національного технологічного університету.

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Сергій Котлик, к.т.н., доц. каф. ІТтаКБ, ОНТУ

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Виктор Хобін – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2024 / Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 31 жовтня - 1 листопада 2024 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. – 847 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Головний редактор збірника Сергій Котлик

Information Technologies and Automation - 2024 / Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 31 - November 1, 2024. - Odessa, ONUT Publishing House, 2024 – 847 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor-in-Chief of the collection Sergii Kotlyk.

ПРОБЛЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ

- **МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ**
 - **УПРАВЛІННЯ, ОБРОБКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ**
 - **АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ**
 - **НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**
- **ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ**
- **КОМП'ЮТЕРНІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ**
- **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**
 - **КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І WEB-ДИЗАЙН**
- **БІБЛІОМЕТРИКА. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО, НАУКОВОГО, ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСІВ**
 - **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ**
 - **3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК**

PROBLEMS OF THE CONFERENCE

- **MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION OF COMPLEX PROCESSES**
- **MANAGEMENT, PROCESSING AND PROTECTION OF INFORMATION**
- **AUTOMATION AND MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES**
 - **NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION**
 - **DESIGN OF INFORMATION SYSTEMS AND SOFTWARE COMPLEXES**
- **COMPUTER TELECOMMUNICATION NETWORKS AND TECHNOLOGIES**
- **ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND AUTOMATION OF ROBOTIC SYSTEMS**
 - **COMPUTER GAMES AND WEB DESIGN**
- **BIBLIOMETRIC. INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL, SCIENTIFIC, RESEARCH PROCESSES**
 - **INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE**
 - **3D MODELING AND 3D PRINTING**

ПЕРЕДМОВА

Сьогоднішні дні мало хто з українських учених назве сприятливими для досліджень – військовий стан, окупація частини нашої території, нестача фінансування, розрив багатьох налагоджених зв'язків, у тому числі міжнародних... Проте наука все одно не стоїть на місці, розвивається, особливо це стосується таких передових технічних напрямів, як інформаційні технології, автоматизація, робототехніка. Ці галузі є основними для багатьох виробничих сфер, створення нових виробів, в загальному для технічного прогресу.

Нині дистанційний обмін інформацією між вченими – чи не єдина можливість отримати дані про передові ідеї у своїй галузі, про шляхи розвитку свого сегменту ринку, про проривні задуми інших дослідників.

Найбільше це можливо під час проведення онлайн-конференцій, коли їхні учасники, не виїжджаючи зі своєї країни та міста, обмінюються результатами своїх досягнень. Таке знайомство із сучасним станом справ у науковій галузі дозволяє заощадити як час, так і ресурси. Тому так важливо сьогодні брати участь у таких зустрічах, а організовувати їх – завдання взагалі першорядне.

Ця збірка тез доповідей складається з наукових праць, які надіслали на XVII Міжнародну науково-практичну конференцію «Інформаційні технології та автоматизація – 2024» вчені з України, Казахстану, Китаю, Німеччини, Грузії, Болгарії, Молдови, Північної Македонії. Конференція пройшла 31 жовтня та 1 листопада 2024 року у Одеському національному технологічному університеті (Україна), у її роботі взяла участь рекордна кількість учасників (86 організацій, 358 тез доповідей, у написанні яких брали участь 542 учасника), від студентів до професорів. Конференції з ІТ та автоматизації, які проводяться в ОНТУ, все більше привертають увагу вчених та викладачів з усієї України, та й не лише з нашої країни. Можливість оперативної публікації результатів своїх досліджень, обміну думками, доброзичливої критики роблять такі зустрічі дуже привабливими.

У даному збірнику представлені всі наукові дослідження, результатами яких захотіли поділитися учасники конференції. Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів. Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції.

PREFACE

Few Ukrainian scientists would call these days favorable for research - martial law, occupation of part of our territory, lack of funding, severance of many established connections, including international ones... However, science still does not stand still, it is developing, especially in such advanced technical areas , such as information technology, automation, robotics. These industries are fundamental for many production areas, for the creation of new products, and in general for technical progress.

Currently, remote exchange of information between scientists is perhaps the only opportunity to obtain data on advanced ideas in their industry, on ways to develop their market segment, and on the breakthrough ideas of other researchers.

This is most possible during online conferences, when their participants, without leaving their country and city, exchange the results of their achievements. Such familiarity with the current state of affairs in the scientific field saves both time and resources. That's why it's so important to participate in such meetings today, and organizing them is a top priority.

This collection of abstracts of reports consists of scientific papers sent to the XVII International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Automation - 2024" by scientists from Ukraine, Kazakhstan, China, Germany, Georgia, Bulgaria, Moldova, North Macedonia. The conference was held on October 31 and November 1, 2024 at Odesa National University of Technology (Ukraine), a record number of participants took part in its work (86 organizations, 358 abstracts of reports, in the writing of which 542 participants took part), from students to professors. Conferences on IT and automation, which are held at ONUT, increasingly attract the attention of scientists and teachers from all over Ukraine, and not only from our country. The possibility of prompt publication of the results of one's research, exchange of opinions, and friendly criticism make such meetings very attractive.

This collection presents all the scientific research, the results of which the conference participants wanted to share. Scientific works are grouped according to the areas of work of the conference and are listed in alphabetical order by the names of the authors. Materials (abstracts of reports) are published in the author's edition.

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВНУТРІШНІХ ПРОЦЕСІВ ГОТЕЛЮ: ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ БРОНЮВАННЯ, РЕЄСТРАЦІЇ КЛІЄНТІВ ТА КОНТРОЛЮ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Пилипенко Аліна (alina.pylypenko@hneu.net)

Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця (Україна)

Розглянуто актуальність проектування програмного модуля для оптимізації внутрішніх процесів готелю, проведено аналіз системи управління готелем. Застосування сучасних технологій та методів дозволило підвищити ефективність роботи персоналу, зменшити час на обробку бронювань та забезпечити більш точний облік витрат і доходів.

У сучасному світі, де конкуренція в готельній галузі постійно зростає, виникає проблема в готельному бізнесі – це неефективне управління бронюваннями, розподілом номерів, контроль за складом та рухом готельних товарів, а також ведення обліку фінансових операцій [1]. Більшість сучасних готелів стикаються з низкою проблем, пов'язаних із застарілими системами управління, які не забезпечують достатньої автоматизації таких критичних процесів, як бронювання, реєстрація клієнтів, розподіл номерного фонду та контроль за виконанням послуг. Для вирішення цих проблем пропонується розробка та впровадження автоматизованої системи управління готелем. Проектування нового програмного модуля, оптимізує процеси бронювання, реєстрації та обслуговування, дозволяє автоматизувати рутинні операції, підвищити швидкість обробки запитів та забезпечити більш ефективне управління ресурсами та персоналом.

Якщо керівництво готелю приймає рішення розглянути можливості впровадження більш сучасних підходів до автоматизації процесів з метою підвищення ефективності внутрішніх операцій (наприклад, розробка зручних програмних рішень для управління бронюванням, реєстрацією клієнтів та контролю якості обслуговування), то основними завданнями під час проектування даного програмного модуля будуть наступні:

- детальний збір та аналіз вимог від усіх зацікавлених сторін, виявлення ключових функцій системи;
- створення технічної архітектури програмного модуля, управління запасами та платіжними системами, що забезпечує безперебійну роботу;
- проектування інтуїтивно зрозумілого та зручного інтерфейсу для користувачів, адаптивний дизайн для мобільних пристроїв;
- розробка автоматизованих алгоритмів для управління процесами бронювання та обробки платежів, зменшення навантаження на персонал та покращення ефективності обслуговування клієнтів;
- проведення всебічного тестування програмного модуля, виявлення потенційних помилок та забезпечення коректної роботи всіх функцій системи;
- навчання для співробітників готелю, освоєння нових інструментів і максимально ефективного використання можливостей системи;
- зворотний зв'язок від користувачів, визначення можливостей для покращення функціоналу системи.

У рамках проектування інформаційної системи для оптимізації внутрішніх процесів готелю, зокрема, для системи бронювання, реєстрації клієнтів та контролю обслуговування, пропонується застосувати структурний підхід. Основна мета структурного підходу до розробки інформаційної системи полягає в декомпозиції на функціональні компоненти, що підлягають автоматизації. Цей процес передбачає розділення системи на функціональні підсистеми, які, у свою чергу, поділяються на підфункції, завдання та інші елементи. Така декомпозиція триває доти, поки не будуть досягнуті конкретні процедури. Незважаючи на розподіл системи, автоматизований модуль зберігає цілісність, де всі компоненти взаємопов'язані.

У функціональних моделях основну роль відіграють функції, які реалізують певні частини системи, тоді як об'єкти системи слугують зв'язками, що об'єднують ці функції. Для ефективного функціонального моделювання на основі структурного аналізу використовується діаграма декомпозиції (IDEF0) [2]. Ця модель є корисними інструментами для аналізу та візуалізації

функціональних аспектів системи, їх взаємозв'язків та ієрархічної структури та допомагає усвідомити складність системи, розкрити взаємодію компонентів та зрозуміти їх роль у контексті загальної функціональності системи, що стосується бронювання, реєстрації клієнтів і контролю обслуговування.

Потік вхідних даних складається з таких елементів, як «Дані про гостей» і «Запит на бронювання». Ці дані є вихідними для системи «Програмного модуля для оптимізації внутрішніх процесів готелю» та використовуються для отримання інформації.

Потік управлінських даних включає «Закон про права споживача» та «Системи контролю». Ці елементи представляють основні принципи та вимоги, які система застосовує для аналізу та управління.

Потік механізмів включає «Автоматизовану систему», «Рецепцію», «Порт'є» та «Охорону». Ці елементи представляють виконавчі структури, що забезпечують збір, обробку, безпеку та аналіз даних для ухвалення управлінських рішень.

Потік виходу є результатом функціонування системи і включає «Рахунок за перебування», «Видача номеру» та «Прибуток». Ці рішення є вихідним продуктом системи та використовуються для управління та прийняття стратегічних рішень.

Діаграма декомпозиції (рис. 1) відображає структуру системи «Програмного модуля для оптимізації внутрішніх процесів готелю», яка складається з чотирьох блоків: «Реєстрація в системі», «Формування переліку послуг», «Фінансовий облік» та «Забезпечення безпеки».

Блок «Реєстрація в системі» виконує аналіз і отримує вхідні дані «Дані про гостей». Управління в цьому блоку базується на використанні «Системи контролю». Механізмом цього блоку є «Рецепція» та «Автоматизована система». Вхідні дані отримує «Список гостей» від потоку входу з блоку «Реєстрація в системі». Також використовуються «Звернення до клієнта» та «Видача номеру». Механізмом цього блоку «Рецепція» та «Автоматизована система».

Блок «Формування переліку послуг» виконує комунікацію і отримує вхідні дані «Звернення клієнта» від потоку входу з блоку «Реєстрація в системі». Для проведення аналізу також використовуються «Система контролю» та «Закон про права споживача». Механізмом цього блоку є «Рецепція» та «Порт'є».

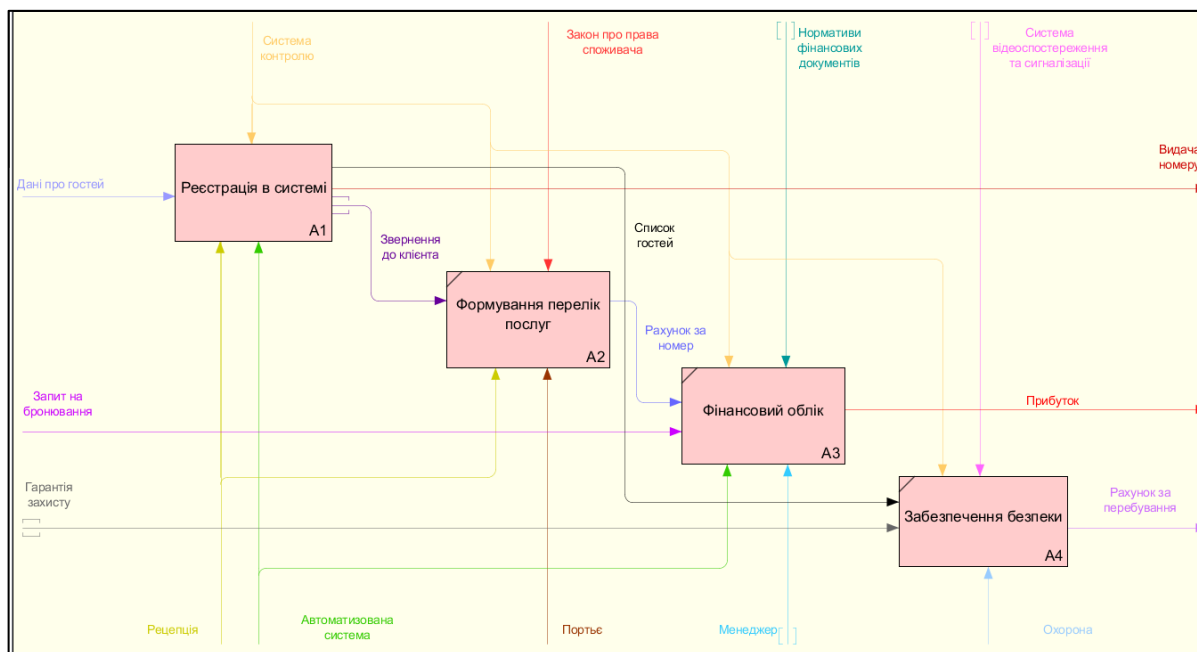


Рис.1. Діаграма декомпозиції системи «Програмного модуля для оптимізації внутрішніх процесів готелю»

Блок «Фінансовий облік» виконує ведення обліку фінансів і отримує вхідні дані від потоку входу «Запит на бронювання» та «Рахунок за номер» з блоку «Формування переліку послуг». Для проведення аналізу використовуються «Систему контролю» та «Нормативи фінансових документів». Механізмом цього блоку є «Менеджер» та «Автоматизована система».

Блок «Забезпечення безпеки» встановлює системи контролю і отримує вхідні дані «Гарантію захисту» та «Список гостей» з блоку «Реєстрація в системі».

Завдання функціонального моделювання програмного модуля, призначеного для оптимізації внутрішніх процесів готелю, вимагає значного досвіду та глибокого розуміння вимог користувачів і специфіки роботи готельного бізнесу. Це складний процес, що передбачає ретельний аналіз, продумане планування та якісну реалізацію. Коректна структура даних у системі є основою для її ефективного функціонування.

Використання структурного підходу до проектування організації даних у програмному модулі для оптимізації внутрішніх процесів готелю дозволило досягти поліпшення в організації функцій і компонентів системи. Це забезпечує їх ясність і взаємозв'язок, що, у свою чергу, підвищує загальну функціональність і продуктивність модуля. Завдяки цьому також покращуються процеси обслуговування клієнтів і управління в готелі, що сприяє створенню більш комфортного середовища для відвідувачів та підвищує ефективність роботи персоналу.

Застосування сучасних технологій та методів дозволило підвищити ефективність роботи персоналу, зменшити час на обробку бронювань та забезпечити більш точний облік витрат і доходів.

Покращення якості обслуговування: впровадження нової системи допомогло підвищити рівень задоволення клієнтів через швидше обслуговування, зменшення помилок у бронюванні та більшу зручність у взаємодії з готелем через онлайн-сервіси.

Щодо збільшення прибутковості готелю: оптимізація процесів бронювання, управління номерами та ресурсами дозволила підвищити наповненість готелю та оптимізувати ціноутворення, що призвело до збільшення прибутковості бізнесу.

Незважаючи на досягнуті успіхи, для подальшого розвитку рекомендується звернути увагу на постійне оновлення програмного забезпечення та технологій, розширення співпраці з онлайн-сервісами бронювання та розвиток програми лояльності для клієнтів.

Впровадження нової системи роботи готелю створило основу для подальшого розвитку та конкурентоспроможності на ринку готельних послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інноваційні технології у ресторанному, готельному господарстві та туризмі : навч. посібник / Н. М. Влащенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 373 с.

2. Системний аналіз в ІТ. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" освітньої програми "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс] / уклад. С. Г. Удовенко, Н. О. Бринза; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (4,91 МБ). – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2023. – 101 с.

УДК 004.678.2:681.3.068

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА НОВІ ПІДХОДИ У ТЕСТУВАННІ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Піх І.В., Меренич Ю.Ю. (iryua.v.pikh@lpnu.ua,
merenich.julian@uzhnu.edu.ua)

Національний університет "Львівська Політехніка" (Україна)

Тематика тез присвячена аналізу сучасних методів тестування веб-додатків, зокрема автоматизації тестування за допомогою інструментів Cypress і Playwright. Розглядаються їхні переваги в контексті підвищення продуктивності, надійності та сумісності веб-додатків.

З розвитком сучасних цифрових технологій та збільшенням кількості платформ і браузерів, сумісність, продуктивність і безпека веб-додатків стають критичними аспектами їх успішної роботи. Традиційні методи тестування не справляються з усіма викликами, що постають перед

XVII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2024»**

**31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.
м.Одеса**

XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2024»**

**OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024
Odesa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.

©Одеський національний технологічний університет, 2024
© Odessa national university of technology, 2024