



COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



ISSUE
№10

2ND INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE

**MODERN SCIENCE,
ECONOMY AND
DIGITAL INNOVATION**

MARCH 12-14, 2025
BUCHAREST, ROMANIA





INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

2nd International Scientific and Practical Conference
**«Modern Science, Economy
and Digital Innovation»**

Collection of Scientific Papers

March 12-14, 2025
Bucharest, Romania

UDC 01.1

Modern Science, Economy and Digital Innovation: Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity" with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference. March 12-14, 2025. Bucharest, Romania. 274 p.

ISBN 979-8-89704-986-8 (series)

DOI 10.70286/ISU-12.03.2025

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The collection of scientific papers "International Scientific Unity" presents the materials of the participants of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Modern Science, Economy and Digital Innovation" (March 12-14, 2025).

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

ISBN 979-8-89704-986-8 (series)



CONTENT

SECTION: ACCOUNTING AND TAXATION

| | |
|--|----|
| Кулик Ю.М., Шільвінська О.Л., Погоріла А.Р. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ТА ОПОДАТКУВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПОСЛУГ..... | 12 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Ненько Б.Є., Задорожний С.В., Яценко Н.М. ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ УКРАЇНИ: ПЕРЕВАГИ ТА ВИКЛИКИ..... | 15 |
|---|----|

SECTION: ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

| | |
|--|----|
| Мельниченко П.І., Пастухова С.В. 3D-ДРУК В БУДІВНИЦТВІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ..... | 19 |
|--|----|

SECTION: ART HISTORY AND LITERATURE

| | |
|--|----|
| Ковальчук Т.П. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ПАПЕРОПЛАСТИКИ В ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОМУ МИСТЕЦТВІ..... | 22 |
|--|----|

SECTION: BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

| | |
|--|----|
| Магзер В.М. ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ІНДИКАТОРІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТІВ..... | 24 |
|--|----|

SECTION: CHEMISTRY AND PHARMACEUTICALS

| | |
|--|----|
| Sucayev A., Abdullayev Yu., Mahmudov I., Suleymanli N. REACTION MECHANISM AND SYNTHESIS OF DERIVATIVES FROM THE INTERACTION BETWEEN DICYANDIAMIDE AND ALLANTOIN..... | 27 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Гармідер Е., Улізко І. ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЯКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ АЦЕКЛОФЕНАКА..... | 29 |
|---|----|

SECTION: COMPUTER ENGINEERING

| | |
|--|----|
| Danyliuk I. MEMORY LEAKS IN C AND C++ PROGRAMMING LANGUAGES: DETECTION METHODS, CAUSE ANALYSIS, AND MITIGATION APPROACHES..... | 31 |
|--|----|

SECTION: CULTUROLOGY AND PHILOSOPHY

Aliyev R.

"ECO-TECHNOLOGIES AS A NEW PERSPECTIVE FOR THE DEVELOPMENT OF CIVILIZATION: A PHILOSOPHICAL APPROACH" 35

Никифоров А.М., Гулей О.В., Нечипоренко А.В., Никифоров А.М.

ПРО НИКАНОРА ОНАЦЬКОГО В КОНТЕКСТІ ВШАНУВАННЯ 150-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ МИТЦЯ: ІСТОРИОГРАФІЧНИЙ АСПЕКТ..... 37

Кирилюк О.С.

УНІВЕРСАЛЬНО-КУЛЬТУРНІ КОМПЛЕКСИ РОМАНУ (МАЙСТЕР-КЛАС СПЕЦКУРСУ «УНІВЕРСАЛІЇ КУЛЬТУРИ»)..... 40

SECTION: ECONOMY

Rozdorozhnyi A.

SYSTEM NATURE OF ECONOMIC POTENTIAL OF AN ENTERPRISE IN THE CONTEXT OF ANALYSING THE DIRECTIONS OF ITS REPRODUCTION..... 46

Ачкасова О.В., Горбунова Ю.С.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ..... 49

Ільчов А.І.

ФІНАНСОВО-ГОСПОДАРСЬКИЙ СТАН КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА "ДНІПРОВСЬКИЙ МЕТРОПОЛІТЕН"..... 52

Ачкасова О.В., Кузьменко В.В.

ПРОБЛЕМИ МОЛОДІ НА РИНКУ ПРАЦІ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОДОЛАННЯ..... 54

Podrieza M.

WAR AND AVIATION ENTERPRISES: HOW ORGANIZATIONAL CULTURE CONTRIBUTES TO SURVIVAL AND DEVELOPMENT.... 57

Плавкова Д.Д., Саричев В.І.

КРЕАТИВНА ЕКОНОМІКА ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ ЛЮДСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ..... 59

Саламін О.С.

ФРАНЧАЙЗИНГ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕСУ..... 61

SECTION: FINANCE AND BANKING

- Нікольчук Ю.М., Ягодзінська А.М.**
НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ КРЕДИТНИМИ
ОПЕРАЦІЯМИ АТ «ОЩАДБАНК»..... 64
- Суздальєва О.С.**
АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ ІННОВАЦІЙ В ЕКОНОМІЦІ..... 67

SECTION: INFORMATION TECHNOLOGY & CYBERSECURITY

- Shmatko O., Antypin I.**
A SCIENTIFIC STUDY ON FRAUD DETECTION IN ELECTRONIC
PAYMENTS USING MACHINE LEARNING METHODS..... 70
- Shmatko O., Bunin M.**
INTELLIGENT CHATBOTS IN HUMAN RESOURCE
MANAGEMENT: DEVELOPMENT, ARCHITECTURE, AND
APPLICATIONS..... 73
- Мулеса П., Баник А.**
ТЕХНІЧНА ОСНОВА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ LSTM
ТА КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ НА ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ.... 79
- Гончарова Н.**
ВНУТРІШНЯ МОТИВАЦІЯ ВИКЛАДАЧІВ ЯК КЛЮЧОВИЙ
ЧИННИК РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У
СУЧАСНІЙ ОСВІТІ..... 82
- Деркач Т., Пікалова В.**
ОГЛЯД ПРОГРАМ ДЛЯ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ: МОЖЛИВОСТІ,
ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ..... 84
- Кісь Я.П., Сироветник Б.Ю.**
ВИКОРИСТАННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ (CNN) У
ФІНАНСОВОМУ АНАЛІЗІ..... 88
- Мулеса П., Скорондяк С.**
МІНІМІЗАЦІЯ КІБЕРРИЗИКІВ ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ
ЦИФРОВОЇ БЕЗПЕКИ В СТУДЕНТСЬКОМУ ЖИТТІ ЗА
ДОПОМОГОЮ ШІ..... 91
- Федорка П.П., Клименко М.В., Повханич В.І.**
ВПЛИВ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
СИСТЕМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА РОЗВИТОК
ІНФРАСТРУКТУРИ І МОЖЛИВОСТЕЙ «SMART РЕГІОНУ»..... 95

| | |
|--|----|
| Jiang Peng, Turchenko I. ENHANCING NEURAL NETWORK ROBUSTNESS AGAINST ADVERSARIAL ATTACKS: ANALYSIS AND IMPROVEMENTS OF THE PROPOSED MODEL..... | 98 |
|--|----|

SECTION: INTERNATIONAL RELATIONS

| | |
|---|-----|
| Badalov E. EU-RUSSIA ENERGY RELATIONS: TRANSFORMATION FROM RELIANCE TO RESILIENCE..... | 102 |
|---|-----|

SECTION: JOURNALISM

| | |
|--|-----|
| Гусак Н.А. ПРОПАГАНДА У СУЧАСНИХ МЕДІАКОМУНІКАЦІЯХ: ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ ТЕЛЕКАНАЛУ FREEDOM)..... | 105 |
|--|-----|

SECTION: JURISPRUDENCE

| | |
|---|-----|
| Бесєдін І.О. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ГУМАНІТАРНИЙ ФОРУМ (EUROPEAN HUMANITARIAN FORUM, EHF)..... | 108 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Мельник А., Авраменко С. ДОМАШНЄ НАСИЛЬСТВО У ФОКУСІ СУДОВОЇ ПРАКТИКИ: ГЕНДЕРНІ АСПЕКТИ ТА ПРАВОВІ ВИКЛИКИ..... | 110 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Sakaly M. SOME ISSUES RELATED TO THE SUBMISSION OF OBJECTIONS BY PARTICIPANTS TO THE PETITION FOR THE APPOINTMENT OF AN EXPERT EXAMINATION BY THE COMMERCIAL AND PROCEDURAL CODE OF UKRAINE..... | 113 |
|---|-----|

SECTION: MANAGEMENT AND PUBLIC ADMINISTRATION

| | |
|--|-----|
| Halhash M.R. ON THE NEED TO FORM A SAFETY-ORIENTED MANAGEMENT SYSTEM FOR ORGANIZATIONS..... | 116 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Kharin S. GERMANY'S ENERGY DEVELOPMENT MODEL..... | 118 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Гльоза І. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ..... | 120 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Жаровська О.П. ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЯМИ І УСТАНОВАМИ ЧЕРЕЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ ПРОЦЕСІВ..... | 123 |
| Козловцева В.А., Фуркаленко А.Л. ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ТА МЕНЕДЖМЕНТ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ “ЗЕЛЕНОЇ” ВІДБУДОВИ..... | 127 |
| Оршацький Д. ЗМІСТ, ФОРМУВАННЯ ТА ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ СТРУКТУР..... | 129 |
| Воіко О., Maksymova Yu. SEMANTIC MODELING USING OWL 2 ONTOLOGY LANGUAGE IN RESEARCHING PUBLIC GOVERNANCE MECHANISMS..... | 132 |
| Чукіна І.В. ІННОВАЦІЙНІ ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ У МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ: СТРАТЕГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ..... | 137 |
| SECTION: MARKETING AND ADVERTISING | |
| Криворучко О., Агапов І. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ ПІДПРИЄМСТВ НА РИНКУ АВТОСЕРВІСНИХ ПОСЛУГ..... | 140 |
| Makerska V.O. PROBLEMS OF IMPLEMENTING CRM SYSTEMS IN SMALL AND MEDIUM BUSINESSES..... | 142 |
| Харченко О.С. ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ У МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЯХ..... | 145 |
| SECTION: MECHANICS AND ELECTRICAL ENGINEERING | |
| Левченко Ю., Басова Ю., Проценко О., Качур С. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНА..... | 148 |
| SECTION: MEDICINE | |
| Негода Ю.С., Дума А.Б., Мельник Д.П., Кнігавко Д.О., Пономаренко Н.С. ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОЛОГІЧНІ ОБ’ЄКТИ..... | 152 |

| | |
|---|-----|
| Liashuk R.P. CHARACTERISTICS OF SOME NEW METHODOLOGIES AND TOOLS FOR TEACHING MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS..... | 155 |
| Zavalna O., Florikian V., Tondiy O. MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF NON-MOTOR SYMPTOMS IN PARKINSON'S DISEASE..... | 159 |
| Данько Ю.С., Кравченко А.В. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПСОРІАЗУ ТА ПСИХІЧНИХ РОЗЛАДІВ: сучасний погляд на основі аналізу зарубіжних джерел..... | 163 |
| Стіба А.В., Ставицька О.Ф., Колісник В.О. ДІАГНОСТИКА ТА МЕТОДИ КОРЕКЦІЇ ХАРЧОВОЇ АЛЕРГІЇ У ДІТЕЙ..... | 167 |
| Фіщук С.М., Ходак А.С. ФАКТОРИ РИЗИКУ ТА МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ МЕЛАНОМИ... | 170 |
| Ячменьова Е.С., Кравченко А.В. ДИТЯЧИЙ АТОПІЧНИЙ ДЕРМАТИТ: КОРОТКИЙ ОГЛЯД ПОТОЧНОГО СТАНУ ПРОБЛЕМИ..... | 172 |
| SECTION: PEDAGOGY, PHILOLOGY AND LINGUISTICS | |
| Bobro N. COMPONENTS OF THE PEDAGOGICAL SYSTEM OF FORMING STUDENTS' INFORMATION CULTURE IN A DIGITAL UNIVERSITY..... | 176 |
| Shlenova M. FORMATION OF AN INNOVATIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR TRAINING SPECIALISTS IN LIBRARY, INFORMATION, AND ARCHIVAL SCIENCES IN HIGHER TECHNICAL EDUCATION INSTITUTIONS..... | 179 |
| Гаєнко І., Сорочинська О. ФОРМУВАННЯ ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ПРИРОДИ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА..... | 183 |
| Гориленко І.С., Чхетіані Т.Д. ПРАГМАЛІНГВІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ МОВЛЕННЄВИХ МЕХАНІЗМІВ ГІПНОТИЧНОГО ВПЛИВУ У МІЖОСОБИСТІСНІЙ КОМУНІКАЦІЇ..... | 188 |

Данилюк О.І., Шевчук П.Г.
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ІНФОРМАТИКИ ТА БІОЛОГІЇ У
РОЗРІЗІ ПОНЯТЬ ПРО НЕЙРОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ЖИВИХ
ОРГАНІЗМІВ..... 190

Kartel T., Maryanko Ya., Stanchyk Ye., Lazarchuk S.
SPECIFIC CHARACTER OF THE TECHNOLOGY OF MODULAR
TRAINING OF FOREIGN LANGUAGE FOR SPECIFIC PURPOSES.... 195

Омельяненко Г., Парій С., Соколенко Н.
ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ОСВІТНІХ ІНТЕРНЕТ
ПЛАТФОРМ В РОБОТІ ВИКЛАДАЧА МУЗИЧНО-ТЕОРЕТИЧНИХ
ДИСЦИПЛІН..... 197

Рідка О., Каніболоцька О.
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ..... 199

SECTION: PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

Ковальчук В., Попряга Д.
НАНОКЛАСТЕРНА ПІДСИСТЕМА, ЯК СКЛАДОВА
ТВЕРДОТІЛЬНОГО ГЕТЕРОПЕРЕХОДУ..... 203

Перцов А.С., Сачовська В.А.
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВПРОВАДЖЕННЯ ШІ ТА
АВТОМАТИЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ІТ НА
ЗАЙНЯТІСТЬ..... 206

SECTION: PHYSICAL EDUCATION AND SPORT

Євтушенко Є.Г.
ОПТИМАЛЬНИЙ РІВЕНЬ ТИЖНЕВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПІД
ЧАС ЗАНЯТЬ СИЛОВИМ ФІТНЕСОМ..... 211

SECTION: PHYSICS AND ASTRONOMY

Vidmachenko A.P.
PLUTO'S SATELLITE – KERBEROS..... 214

SECTION: POLITICS AND SOCIOLOGY

Дідіченко В., Череп В.
РОЛЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ТА ІСТОРИЧНОЇ
ПАМ'ЯТІ У ФОРМУВАННІ НАЦІОНАЛЬНОГО СПРОТИВУ..... 218

SECTION: PSYCHOLOGY

| | |
|---|-----|
| Бужина І., Волченко В. ВДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... | 223 |
| Вінник Н., Кутішенко В. РОЛЬ ДУХОВНИХ РЕСУРСІВ ПЕДАГОГА ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ..... | 226 |
| Весперіс С.З., Тарасова Т.Б. ПРОБЛЕМА ПЕРФЕКЦІОНІЗМУ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ..... | 228 |
| Грабовська Т.В., Стахова О.О. ОСОБЛИВОСТІ ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ..... | 232 |

SECTION: TECHNICAL SCIENCES

| | |
|--|-----|
| Tuzenko O., Sidun N. MATHEMATICAL MODELING OF EXCHANGE RATE FORECASTING BASED ON TIME SERIES ANALYSIS..... | 235 |
| Корчак М.М. ОГЛЯД КОМБІНОВАНИХ МАШИН ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ..... | 238 |
| Arutiunian T., Arutiunian D. DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL CONDITIONS FOR THE PRODUCTION OF A STABILISER FOR WATER-FAT FOOD EMULSIONS..... | 243 |
| Капитанова Л., Рябков В., Крыштафович І. ENSURING AIRCRAFT FLIGHT SAFETY DURING LANDING BY CHANGING ITS WING AND CHASSIS CONFIGURATION..... | 245 |
| Markolenko T., Tingayev Ye. IMPROVEMENT OF THE MATHEMATICAL MODEL OF GASEOUS FUEL COMBUSTION IN A BOILER CONSIDERING THE VARIABLE COMPOSITION OF THE FUEL MIXTURE AND ITS IMPACT ON THE THERMAL REGIME..... | 248 |
| Yurych L., Pytak D. THE INFLUENCE OF CARBOXYMETHYLCEL CELLULOSE ON THE PROPERTIES OF CEMENTING SLURRY AND STONE..... | 254 |

SECTION: TOURISM AND HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS

Radionova O.

AGRITOURISM AS A TOOL FOR AGRICULTURAL
DIVERSIFICATION AND SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT..... 257

Obolentseva L.

THE POTENTIAL FOR DEVELOPMENT OF THE SLOW FOOD
CONCEPT IN FORMING MODERN GASTRONOMIC CULTURE..... 260

Чухрай Л.О., Кіріченко С.Я.

ТЕХНІЧНІ МУЗЕЇ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ..... 262

Лояк Л., Загнибіда Р., Бурчак С.

ГУЦУЛЬСЬКА КУХНЯ ЯК СКЛАДОВА КУЛЬТУРНОЇ
СПАДЩИНИ РЕГІОНУ..... 265

SECTION: TRANSPORT TECHNOLOGIES AND LOGISTICS

Цера Ю., Чорний Б., Криворучко А., Стринадко М.

ОПТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНИХ РЕЙОК... 269

SECTION: INFORMATION TECHNOLOGY AND CYBERSECURITY

A SCIENTIFIC STUDY ON FRAUD DETECTION IN ELECTRONIC PAYMENTS USING MACHINE LEARNING METHODS

Shmatko Oleksandr

Ph.D., Associate Professor

Technical University “Metinvest Polytechnic” LLC, Ukraine

Antypin Igor

Master Degree student

Department of Software Engineering and Management Intelligence Technology

National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Ukraine

Introduction. Electronic payment systems have transformed financial transactions, offering efficiency and convenience. However, with their increasing adoption, the risks of fraudulent activities have grown. Fraudsters exploit vulnerabilities in digital payment platforms, necessitating the development of sophisticated fraud detection mechanisms. Traditional security measures are often reactive rather than proactive, making them inadequate in preventing real-time financial crimes [1-2].

The advancement of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) presents new opportunities for fraud detection. By leveraging predictive analytics and automated decision-making processes, financial institutions can enhance their ability to identify and mitigate fraudulent transactions [3-4]. This study explores the design and development of an automated fraud detection application, focusing on its architecture, database structure, and performance evaluation.

Main part.

The implementation of fraud detection systems requires an in-depth understanding of banking operations and the methods used by cybercriminals. Digital transactions involve multiple layers of verification, including encryption, tokenization, and biometric authentication. Despite these security measures, fraudsters continuously develop sophisticated methods to bypass security protocols.

Fraudulent activities in digital banking include identity theft, unauthorized transactions, and card-not-present fraud. Cybercriminals exploit weaknesses in payment processing systems to gain unauthorized access to user accounts. The implementation of real-time monitoring systems and anomaly detection algorithms is crucial for mitigating such risks.

Modern fraud detection systems integrate AI-driven algorithms to analyze transaction patterns and identify suspicious activities [5]. These systems employ supervised and unsupervised learning models to differentiate between legitimate and

fraudulent transactions. The integration of blockchain technology further enhances security by providing transparent and immutable transaction records.

The development of an automated fraud detection system involves designing a structured database and implementing AI-driven analytical models [6-8]. The system architecture follows a modular approach, consisting of three main components (fig.1):

- Data Processing Module: Collects and preprocesses transaction data.
- AI-Based Detection Engine: Utilizes machine learning algorithms to analyze transaction behaviors.
- User Interface: Provides real-time fraud alerts and reporting tools.

The backend infrastructure relies on a relational database management system, ensuring efficient data storage and retrieval. The fraud detection algorithm continuously learns from historical data, refining its accuracy over time.

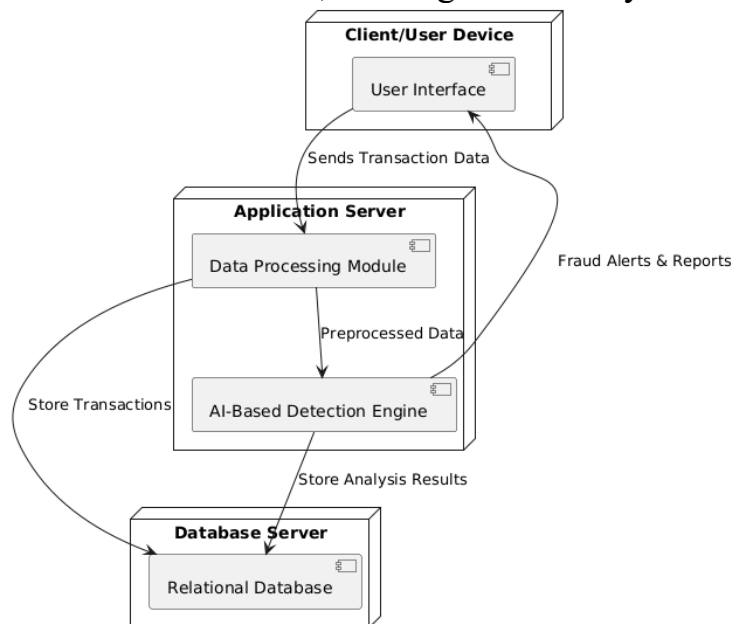


Figure 1. The system architecture

Analysis of the Obtained Results

The dataset used in the study consists of credit card transactions conducted by European users over two days in September 2013 (fig.2). The dataset includes 492 fraudulent transactions out of a total of 284,315, making fraud cases highly imbalanced (fig.3). To protect user privacy, Principal Component Analysis (PCA) was used to anonymize numerical features, except for the transaction amount and timestamp, which remained unchanged. The dataset’s imbalance presents a challenge for classification models, as fraudulent transactions represent only a small fraction of the total.

| Time | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | ... | V21 | V22 | V23 | V24 | V25 | V26 | V27 | V28 | Amount | Class |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-------|
| 81856.0 | -1.066270 | 0.875439 | 1.067624 | 1.446671 | 0.220971 | -0.204483 | 0.870714 | 0.532028 | -0.519511 | ... | 0.052989 | 0.260903 | -0.112873 | 0.116830 | -0.054372 | -0.227716 | 0.316994 | 0.070870 | 0.59 | 0 |
| 86356.0 | -0.530074 | 0.430370 | 2.440461 | 0.237931 | -0.660095 | -0.249169 | -0.078185 | 0.247998 | 0.525167 | ... | -0.013615 | 0.030937 | -0.116513 | 0.307681 | -0.330486 | 0.274465 | 0.103611 | 0.123728 | 3.01 | 0 |
| 137409.0 | -0.009497 | 0.097605 | -0.113020 | -1.107324 | 1.153097 | 0.009334 | 0.013692 | 0.002092 | 0.228997 | ... | 0.092706 | 0.171141 | -0.308018 | 0.007404 | 0.141047 | 0.407137 | -0.361147 | 0.146626 | 0.43 | 0 |
| 63337.0 | 1.016673 | 1.033790 | -1.090823 | 1.316207 | 1.697540 | 0.529130 | 0.332909 | 0.364305 | -0.711904 | ... | -0.039692 | 0.095697 | -0.093342 | -1.345618 | 0.509974 | -0.182770 | 0.106880 | 0.071975 | 1.79 | 0 |
| 63643.0 | -2.441716 | -2.236823 | -0.159404 | -1.039938 | -1.085127 | -0.015075 | 1.631070 | 0.197309 | -1.390132 | ... | 0.707344 | 0.541343 | 1.337561 | 0.307461 | 0.151000 | -0.345042 | 0.021726 | 0.020431 | 635.00 | 0 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 153037.0 | 1.003711 | -1.012910 | -3.140691 | 0.094672 | 0.473993 | -0.487310 | 1.332620 | -0.477055 | 0.090840 | ... | 0.395500 | -0.001050 | -0.666006 | -1.323006 | 0.275240 | 0.170251 | -0.196435 | -0.001907 | 570.00 | 0 |
| 40600.0 | -1.697503 | -2.116995 | 1.035712 | -0.247337 | -3.143273 | 1.513667 | 2.499200 | 0.100220 | 0.029900 | ... | 0.608045 | 0.567173 | 1.051676 | 0.201772 | -0.147425 | 1.427395 | -0.323313 | 0.059751 | 832.00 | 0 |
| 126353.0 | 2.026226 | 0.152307 | -1.740240 | 1.101536 | 0.637319 | -0.611756 | 0.407096 | -0.214799 | 0.051524 | ... | 0.005237 | 0.372003 | -0.051319 | -0.475570 | 0.465457 | -0.479609 | -0.021250 | -0.070549 | 1.99 | 0 |
| 154039.0 | -1.123193 | 0.000612 | -1.577233 | -1.243715 | 3.076750 | 3.141930 | -0.252252 | 1.225136 | -0.305105 | ... | -0.002127 | -0.505945 | 0.343995 | 0.706018 | -0.004795 | 0.132432 | -0.240594 | 0.250052 | 1.29 | 0 |
| 5441.0 | -1.463977 | -0.716653 | 1.630066 | -0.173094 | 1.052650 | 0.612182 | 2.494759 | -2.224434 | 2.539634 | ... | -1.301400 | -1.306607 | 0.205092 | -1.370139 | -0.643976 | 0.439735 | -2.110056 | -1.245902 | 121.90 | 0 |

Figure 2. The dataset.

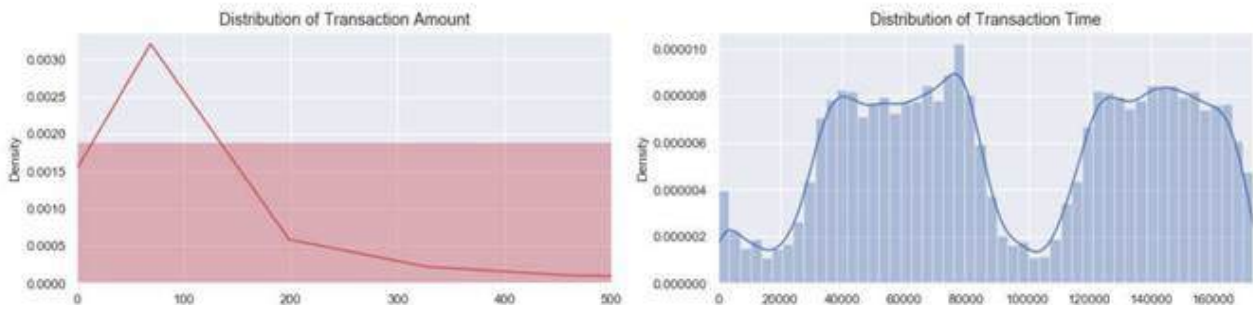


Figure 3. The distribution of transactions

To build an effective fraud detection system, Python 3 was selected as the primary programming language, with Jupyter Notebook as the development environment. The study utilized multiple machine learning models, including logistic regression, LightGBM (gradient boosting), and neural networks, to determine the most efficient fraud detection approach. Several data processing techniques, including oversampling (SMOTE) and undersampling (RandomUndersampling), were applied to balance the dataset and improve model performance.

The initial application of logistic regression yielded poor recall (3%), despite an overall accuracy of 96%, demonstrating that the model was ineffective at detecting fraudulent transactions. This outcome indicated that fraud detection requires more complex classification techniques. LightGBM, a tree-based boosting model, provided substantially better performance but exhibited signs of overfitting, particularly when handling fraudulent transactions. A neural network model was also tested but failed to outperform tree-based approaches.

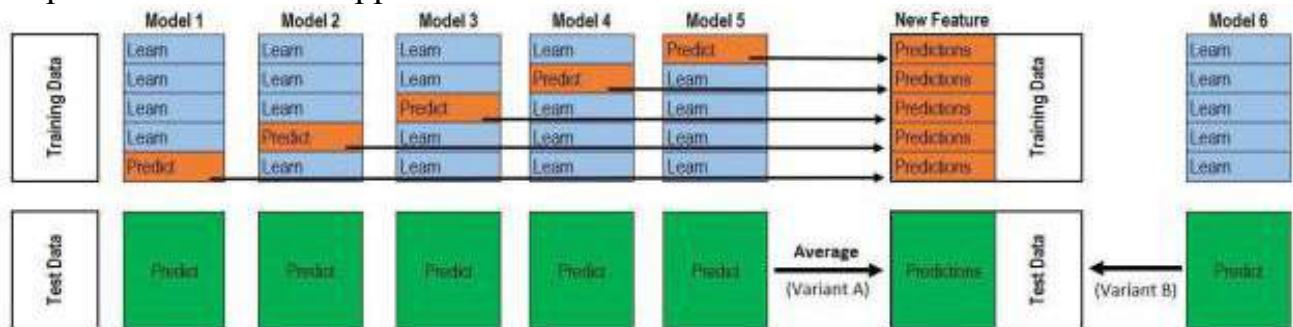


Figure 4. Ensemble model based an out-of-fold stacking (OOF-stacking) approach

To address these challenges, an ensemble model was constructed using an out-of-fold stacking (OOF-stacking) approach (fig.4). The ensemble incorporated multiple tree-based classifiers, including LightGBM, ExtraTreesClassifier, CatBoostClassifier, and RandomForestClassifier, with logistic regression as the meta-classifier. This approach significantly improved detection accuracy, achieving a precision score of 93% and a recall score of 82%, making it the most effective model tested.

Conclusion.

The integration of AI and ML in fraud detection enhances the security of electronic payment systems. This study highlights the importance of automated fraud detection mechanisms in mitigating financial crimes. The proposed system demonstrates high efficiency in identifying fraudulent transactions while minimizing false alerts. Future developments should focus on enhancing AI models through deep learning techniques and expanding the dataset to improve detection accuracy. The

adoption of blockchain technology can further strengthen security by ensuring transparency in financial transactions.

References

1. Chatterjee, P., Das, D., & Rawat, D. B. (2024). Digital twin for credit card fraud detection: Opportunities, challenges, and fraud detection advancements. *Future Generation Computer Systems*.
2. Tulsi, A. V., & Patil, D. D. (2023). Prevention service for fraudulent and non fraudulent payments using online payment. *International Journal Of Engineering And Management Research*, 13(6), 119-140.
3. Mutemi, A., & Bacao, F. (2024). E-commerce fraud detection based on machine learning techniques: Systematic literature review. *Big Data Mining and Analytics*, 7(2), 419-444.
4. Shmatko O, Fedorchenko V, Prochukhan D. DETECTING CREDIT CARD FRAUD USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS. In *InterConf. 2021* (pp. 393-403).
5. Ali Baig, M., & Jaisharma, K. (2022). Comparison of Novel Optimized Random Forest Technique and Gradient Boosting for Credit Card Fraud Detection with Improved Precision. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13.
6. Karkhile, K., Raskar, S., Patil, R., Bhangare, V., & Sarode, A. (2023, August). Enhancing credit card security: a machine learning approach for fraud detection. In *2023 7th International Conference On Computing, Communication, Control And Automation (ICCUBEA)* (pp. 1-6). IEEE.
7. Malik, A. A., Azeem, W., & Asad, M. (2024). Information Systems and Mechanism for Prevention of Cyber Frauds. *International Journal for Electronic Crime Investigation*, 8(3).
8. Ikemefuna, C. D., Okusi, O., Iwuh, A. C., & Yusuf, S. (2024). Adaptive Fraud Detection Systems: Using MI To Identify And Respond To Evolving Financial Threats. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 6(9), 1727-1735.

Collection of Scientific Papers
with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference
«**Modern Science, Economy and Digital Innovation**»
March 12-14, 2025
Bucharest, Romania

Organizing committee may not agree with the authors' point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:
Sole Proprietor Viktoriia Tsiundyk
E-mail: info@isu-conference.com
URL: <https://isu-conference.com/>

Certificate of the subject of the publishing business: ДК №7980 of 03.11.2023.



INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY