



COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



ISSUE
№40

1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE

THE INTEGRATION OF RESEARCH, INNOVATION AND ECONOMY

OCTOBER 8-10, 2025
SEVILLE, SPAIN





INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

1st International Scientific and Practical Conference
**«Modern The Integration of Research,
Innovation and Economy»**

Collection of Scientific Papers

October 8-10, 2025
Seville, Spain

UDC 001(08)

Modern The Integration of Research, Innovation and Economy: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity. October 8-10, 2025. Seville, Spain. 311 p.

ISBN 979-8-89704-973-8 (series)
DOI 10.70286/ISU-08.10.2025

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

The collection of scientific papers presents the materials of the participants of the 1st International Scientific and Practical Conference "Modern The Integration of Research, Innovation and Economy" (October 8-10, 2025, Seville, Spain).

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 979-8-89704-973-8 (series)

CONTENT

SECTION: ACCOUNTING AND TAXATION

Оляднічук Н.В.

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК: ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНИЙ АСПЕКТ 13

SECTION: COMPUTER ENGINEERING

Ivanov V., Latyshev O.

COACHING DECISION SUPPORT SYSTEM USING INFORMATION
TECHNOLOGY..... 18

SECTION: ECOLOGY

Balakhanova G.

TROPHIC ORIENTATION OF FUNGAL TAXONOMY IN
INDUSTRIAL AND RESIDENTIAL ZONES OF BAKU CITY..... 21

Balakhanova G.

DISTRIBUTION OF FUNGAL SPECIES ACCORDING TO TROPHIC
CATEGORIES IN BAKU CITY SOILS AND THEIR ECOLOGICAL
IMPLICATIONS..... 26

Файчук В., Пашкевич Л.

МЕТОДИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТАМІВ ХЛОРЕЛИ..... 31

Mykhaylova V., Tykhonova O.

SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS AS A RESULT OF
MILITARY ACTIONS..... 34

SECTION: ECONOMY

Hüsynova X.

MÜASİR OTEL MENECMENTİNDƏ KORPORATİV
MƏDƏNİYYƏTİN FORMALAŞMASI VƏ STRATEJİ ƏHƏMİYYƏTİ... 37

Коненко В.В., Фадєєв Д.В., Шевченко Д.В.

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ..... 42

Коненко В.В., Заморський Д.С., Золочевський Д.В.

ОЦІНКА ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В РОЗВИТКУ
РЕГІОНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА..... 45

Gnylianska L., Zamostnyi V. ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE TOOLS FOR PLANNING AND ORGANIZATION OF INNOVATION ACTIVITY OF ENTERPRISES IN CRISIS CONDITIONS OF MANAGEMENT.....	47
Гавадзин Н.О., Зелінський І.А. ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СОЦІАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ: КРАЦІ ПРАКТИКИ.....	49
Хоманець В.А. РОЛЬ ЦИФРОВИХ МЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВАМИ ЗАХОДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИПЛОМАТІЇ.....	51
Мамонов К.А., Фролов С.О., Пруненко Д.О., Фролов В.О. НАПРЯМИ Й ІНСТРУМЕНТАРІЙ РОЗРОБКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ СТЕЙКХОЛДЕРНО-ОРІЄНТОВАНОЇ СТРАТЕГІЇ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ.	55
Zinchuk A. TRENDS IN BUDGET SUPPORT TO THE AGRICULTURAL SECTOR OF UKRAINE IN WAR CONDITIONS.....	58
SECTION: FINANCE AND BANKING	
Овчарова Є.Д. РОЛЬ НАЦІОНАЛЬНОГО БАНКУ УКРАЇНИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ФІНАНСОВОЇ СТАБІЛЬНОСТІ.....	61
Скорик В.В. ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ МІКРОФІНАНСОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	62
SECTION: HISTORY	
Мельник В.В., Рудько С.О. ІСТОРИЧНИЙ ДОСВІД ІНСТИТУЦІОНАЛІЗАЦІЇ СОЮЗНИЦЬКОЇ ДОПОМОГИ УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ: КОАЛІЦІЯ ДРОНІВ.....	65
Chumachenko O., Bondarchuk B. A BRIEF HISTORY OF "MOTOR SICH" JSC.....	68
SECTION: INFORMATION TECHNOLOGY & CYBERSECURITY	
Деркач Т., Чурікова В. ЦИФРОВЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕЛЕКТРОННЕ ВРЯДУВАННЯ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД І УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ.....	71

Kucher P. MIX MODELING UNDER CRISIS CONDITIONS: CAPTURING UNCERTAINTY AND SHOCK EFFECTS IN COMPLEX ECONOMIC SYSTEMS.....	73
Паламарчук М.Д., Макаліш Б.Д., Дришлюк Д.В., Кулик О.О., Мальцев В.В. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЇ OSINT-РЕСУРСАМИ У СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.....	75
Babenko V., Kanishov V., Drozdyk Ye. COMPARATIVE ANALYSIS OF CLOUD SERVICE MODELS.....	77
Бурма Є.А. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА Й ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ.....	81
Кошелюк В., Столярук М. МЕХАНІЗМИ БЛОКЧЕЙНУ ДЛЯ БЕЗПЕКИ АРХІТЕКТУРИ ІОТ.....	84
Маловажна А.Р., Руденко М.А., Одерій Н.О., Лучик В.Є. КІБЕРЗАГРОЗИ «РОЗУМНИХ» БУДИНКІВ: АТАКИ ЧЕРЕЗ ПОБУТОВІ ПРИСТРОЇ.....	88
Liashenko A.S., Moiko O.O., Kuliush D.O., Sitalo M.A., Svitlychnyi V.A. CYBERPOLICE OF THE FUTURE: DIGITAL TOOLS TO FIGHT ONLINE CRIME.....	91
SECTION: JOURNALISM	
Кухарук Х., Штанько Я. АНОНІМНІСТЬ ПОКОЛІННЯ Z У СОЦМЕРЕЖАХ ЯК ТРАНСФОРМАЦІЯ САМОІДЕНТИФІКУВАННЯ.....	95
SECTION: JURISPRUDENCE	
Чайка Т.Ю., Ніколаєнко Т.Б. ДО ПИТАННЯ ПРОТИДІЇ КОНТРАБАНДИ ЗБРОЇ ДЕРЖАВНОЮ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБОЮ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ.....	98
Печенюк І. РОЗВИТОК СИСТЕМИ ФІНАНСОВОГО ПРАВА УКРАЇНИ: ВІД ТРАДИЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ДО СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ.....	100

Хорольська Т.В., Редька В.В., Чорна А.Г. КРИМІНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПРОТИДІЯ АГРЕСИВНО-НАСИЛЬНИЦЬКІЙ ЗЛОЧИННОСТІ.....	103
Горбань М.М. КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ НЕЗАКОННОГО ОБІГУ ЗБРОЇ В УКРАЇНІ.....	105
Коваленко Д.А. ПРАВОВИЙ СТАТУС НАЦІОНАЛЬНОГО БАНКУ УКРАЇНИ ЯК ФІНАНСОВОГО РЕГУЛЯТОРА.....	113
Романенко Л.М., Броварник А.С., Дмитрук А.В. ПРИНЦИП ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТІ ПРАВ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ В КОНТЕКСТІ ПРАВА НА СВОБОДУ СЛОВА ТА ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ.....	115
Вергун В.А., Ясінь І.М. СТАТУС ВІЙСЬКОВОПОЛОНЕНИХ У МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ ПРАВІ: СПЕЦИФІКА ЇХНЬОГО ПРАВОВОГО СТАНОВИЩА НА БОРТАХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	120
SECTION: MANAGEMENT AND PUBLIC ADMINISTRATION	
Задорожний В.В. ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИК ТРАНСФОРМАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ТУРБУЛЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД.....	123
Бікулов Д.Т., Сірик Т.М. ОСОБЛИВОСТІ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ В РОБОТІ СУЧАСНОГО ПЕДАГОГА.....	127
Мацюк Г.Р., Стецюк М.І. ЕЛЕКТРОННЕ ГОЛОСУВАННЯ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ.....	131
Місевич М., Кондратюк В. ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС: ВИКЛИКИ, АДАПТАЦІЯ ТА ІННОВАЦІЇ.....	134
Ніколаєнко С. РОЗВИТОК ВЕТЕРАНСЬКОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА ЯК ІНСТРУМЕНТ АДАПТАЦІЇ ВЕТЕРАНІВ ТА ВЕТЕРАНОК ВІЙНИ...	137

SECTION: MARKETING AND ADVERTISING

Rebets V.

BEHAVIORAL MAPPING OF CONSUMER DECISION-MAKING:
INTEGRATING COGNITIVE STRATEGIES INTO MARKETING
FUNNELS..... 140

Oliinyk I.

THE PSYCHOLOGY OF PRICING: HOW THE PERCEPTION OF
SERVICE VALUE IS FORMED..... 142

Ivitskiy I.

FROM SNAPSHOT REPORTS TO LIVING MODELS: BUILDING A
SYSTEM DYNAMICS SIMULATOR FOR YOUR MARKET..... 146

SECTION: MECHANICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

Tretiak O., Kravchenko S., Zhukov A., Serhiienko S.

APPLICATION OF THE FINITE ELEMENT METHOD TO
DETERMINE THE LIMIT GEOMETRIC DIMENSIONS OF THE
SHAFT JOURNAL OF A SYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR..... 149

Protasov S., Shamiiev Sh.

CONTROL OF THE TEMPERATURE OF THE ON-LOAD TAP
CHANGER IN POWER TRANSFORMERS..... 154

Тирсін О.Р.

СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ В
ЕЛЕКТРОЩИТОВИХ..... 156

SECTION: MEDICINE

Колесник В.П., Чумаченко Л.В.

ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНОЇ СИМПАТЕКТОМІЇ ПРИ ХРОНІЧНІЙ
ІШЕМІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК..... 158

Молодан Д.В., Муріна М.О.

СИСТЕМНІ ВАСКУЛІТИ З УРАЖЕННЯМ НИРОК У ДІТЕЙ..... 159

Подгорна Д.С., Кирилова О.А., Шевченко О.С.

ОХОПЛЕННЯ ПРОФІЛАКТИЧНИМ ЛІКУВАННЯМ
ТУБЕРКУЛЬОЗУ СЕРЕД ЛЮДЕЙ ІЗ ГРУП РИЗИКУ В УКРАЇНІ ТА
СВІТІ..... 161

Данько Ю.С., Ячменьева Е.С., Рибка О.С. СПРИЙНЯТТЯ РИЗИКУ НЕОНАТАЛЬНОЇ ІНФЕКЦІЇ GBS СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ: ЗВ'ЯЗОК ІЗ РЕГІОНАЛЬНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЗАХВОРЮВАННЯ.....	162
Sobchenko A., Gubanov V., Ahaiev R. USE OF LEVOSIMENDAN IN CARDIAC SURGERY PATIENTS WITH LOW EJECTION FRACTION.....	166
Sobchenko D., Kovalchuk S., Evbaimwen O. USE OF PREGABALIN FOR CHRONIC SURGICAL PATHOLOGY.....	168
Смілянська М.В., Волянський А.Ю., Дідоренко Т.П., Мороз М.П. ПРОФІЛАКТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІТАМІНУ D3 У ДІТЕЙ ПРИ РЕВАКЦИНАЦІЇ ПРОТИ КОРУ, ПАРОТИТУ, КРАСНУХИ.....	170
SECTION: MILITARY AFFAIR	
Honimar V. LOGISTIC SUPPORT IN THE CONTEXT OF MARTIAL LAW: PROBLEMS AND SOLUTIONS.....	174
SECTION: PEDAGOGY, PHILOLOGY AND LINGUISTICS	
Скіра Ю.Ю. ІНТЕРТЕКСТУАЛЬНІСТЬ У ПОЕЗІЇ Т. С. ЕЛІОТА: МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ.....	177
Ходунова В.Л. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПЕДАГОГІКИ МИРУ.....	180
Solyanyk V.I. THE SIGNIFICANCE OF VERBAL SILENCE AS A LINGUISTIC PHENOMENON.....	182
Prokopchuk M., Korniiiko I., Andriienko O., Kovalenko S. THE ROLE OF AUTHENTIC MATERIALS FOR LSP.....	185
Зайцева В., Кушнір Я. ТЕХНОГЕННИЙ ПРОГРЕС ЯК АКТИВНИЙ ЧИННИК ВИНИКНЕННЯ ЛЕКСИЧНИХ ІННОВАЦІЙ У МОВІ МАСМЕДІА....	188
Дорошенко Д.Є. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИЯВЛЕННІ ТА РОЗВИТКУ ОБДАРОВАНOSTІ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	192

Білик О.В., Куцик О.Г., Бажів В.П., Зан Т.М. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ ДО ВИКЛАДАННЯ МИСТЕЦЬКОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ.....	195
Саніна К.В. РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	199
Соколенко О.І., Очкалов О.Ф. ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В РОБОТІ З ДІТЬМИ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ.....	201
Міськова Н.М., Чорна Я.О. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ.....	205
Васьківська І., Палько М. АДАПТАЦІЯ ДИТИНИ З ООП ДО ЗАКЛАДУ ОСВІТИ: ТРУДНОЩІ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ.....	209
Мірошніченко А.А., Мірошніченко В.І. ІНФОРМАЦІЙНА КУЛЬТУРА У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ.....	212
Потапюк Л.М., Сасюк А. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГРЕСУ СУЧАСНОСТІ.....	215
Князь Т.М. ФОРМУВАННЯ ДІАМОНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ З «УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)»	219
Zaitseva O.Yu. INTERACTION OF THE LANGUAGE SYSTEM AND DISCOURSE UNITS (ON THE BASIS OF SCIENTIFIC AND ENGINEERING STYLE TEXTS)	222
Златіна К.Л. CLIL ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ ІНШОМОВНОЇ ОСВІТИ У МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	225

Боровик Н. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИХОВНОГО СЕРЕДОВИЩА У МІЖНАРОДНІЙ ШКОЛІ М.ВІЛЬНЮС ДЛЯ ТИМЧАСОВО ПЕРЕМІЩЕНИХ ДІТЕЙ УКРАЇНИ.....	228
--	-----

Байовська Д.Ю. ФІЗКУЛЬТУРНІ ХВИЛИНКИ ЯК ЗАСІБ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ НА ЗАНЯТТЯХ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ.....	230
---	-----

Mudrynych S., Lysenko O., Maslova L. LINGUISTIC AND PSYCHOLINGUISTIC REPRESENTATION OF THE CONCEPT OF “NEW LIFE” IN AMERICAN PRESIDENTIAL RHETORIC.....	234
---	-----

SECTION: PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

Прус А.В., Мельниченко Т.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ У КУРСІ АЛГЕБРИ СТАРШОЇ ШКОЛИ.....	240
---	-----

Madelkhanov S.S., Sabirova D.R. MATHEMATICAL LITERACY AS A KEY COMPETENCE IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INNOVATION.....	243
--	-----

SECTION: PHYSICAL EDUCATION AND SPORT

Поліщук Т.В. ВИХОВАННЯ ВПЕВНЕНOSTІ У СОБІ В ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ.....	248
--	-----

Поліщук Т.В. ВИХОВАННЯ МОРАЛЬНО-ВОЛЬОВОЇ СТІЙКОСТІ СТАРШИХ ПІДЛІТКІВ У СПОРТИВНО-ІГРОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	250
---	-----

Поліщук Т.В. ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗІ СПОРТИВНИХ ІГОР.....	252
--	-----

SECTION: PSYCHOLOGY

Шкурко К.А. НАСЛІДКИ БУЛІНГУ СЕРЕД ПІДЛІТКІВ: ПОСТРАЖДАЛІ, СВІДКИ ТА КРИВДНИКИ.....	254
--	-----

Оленченко Л.С. СИЛА ВОЛІ ЯК ПСИХОЛОГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ САМОКОНТРОЛЮ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ПОВСЯКДЕННОГО СТРЕСУ.....	256
Лалаян О.Б. РОЛЬ СПРИЯТЛИВОГО СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОСОБИСТОСТІ ТА КОЛЕКТИВУ.....	259
Іваненко К.В. ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ СТРАТЕГІЙ ПІДЛІТКІВ В ПЕРІОД НАБУТТЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ АВТОНОМІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ.....	262
Руденок А., Шептуха А. ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗУМІННЯ ФЕНОМЕНУ ЗАТРИМКИ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ.....	268
Чернякова О.В., Євко Д.В., Тертишна С.О. НЕЙРОГРАФІКА ЯК РЕСУРС ПОДОЛАННЯ НЕГАТИВНИХ ЕМОЦІЙНИХ СТАНІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО КОНФЛІКТУ.....	272
Журавльова Л.П., Арістархова Н.Д. ФОРМУВАННЯ СПІВЗАЛЕЖНОСТІ В ДИТИНСТВІ ТА ЇЇ ПРОЯВИ У ПАРТНЕРСЬКИХ СТОСУНКАХ.....	275
Павлюківська В.О. РОЗВИТОК І КОРЕКЦІЯ УСНОГО МОВЛЕННЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ АРТ-ТЕРАПІЇ.....	280
Яновська Т.А., Гончарова Н.О., Харченко А.С. ХРОНІЧНИЙ СТРЕС ЯК ПЕРЕДУМОВА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ТРАВМИ.....	284
Токарєва-Тараненко Г.С. ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МОТИВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОСОБИСТОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ СФЕРІ.....	289
Токарєва-Тараненко Г.С. МОТИВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПРАЦІВНИКІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В ЧАС ВІЙНИ.....	293

SECTION: TECHNICAL SCIENCES

Сорочкін О.М., Хижняк А.С., Даценко А.В., Сосулін М.В. МЕТОДОЛОГІЯ УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ РОЗРАХУНКУ ПРОМАХУ АВІАЦІЙНОЇ КЕРОВАНОЇ РАКЕТИ.....	298
---	-----

Курінько Д.Д. ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ВИЯВЛЕННЯ РЕФАКТОРИНГУ В ООП-СИСТЕМАХ.....	300
--	-----

Корчак М.М. МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СТЕБЕЛ СОНЯШНИКА.....	303
--	-----

SECTION: TOURISM AND HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS

Омельчак Г.В. ІНКЛЮЗИВНИЙ ТУРИЗМ ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ.....	309
--	-----

МЕТОДИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТАМІВ ХЛОРЕЛИ

Файчук Володимир

аспірант

Пашкевич Леонід

аспірант

Кафедра екології, хімії та технологій захисту довкілля
Вінницький національний технічний університет, Україна

Методи внесення хлорели у об'єкти довкілля для їх очищення (біоремедіації ґрунтів, очищення стічних вод, вловлювання CO₂) різноманітні та залежать від типу об'єкта, завдань очищення та умов застосування. На основі сучасних досліджень [1-6], зокрема тих, що стосуються використання хлорели в екологічних технологіях, можна виділити основні методи внесення, які описані нижче:

1. Внесення суспензії живих клітин хлорели. Суспензію живих клітин хлорели, вирощених у контрольованих умовах (наприклад, у фотобіореакторах), вносять безпосередньо в об'єкт довкілля, такий як ґрунт, водойми або стічні води. Суспензію зазвичай готують у рідкому поживному середовищі з високою концентрацією клітин (10^6 – 10^8 клітин/мл). Такий метод можна застосовувати для біоремедіації ґрунтів, де суспензію розпилюють або змішують із зрошувальною водою для рівномірного розподілу в ґрунті. Дослідження [7] показало, що внесення суспензії *Chlorella vulgaris* у ґрунти, забруднені нафтопродуктами, сприяло зниженню їх вмісту на 40–60% за 60 днів. Також даний метод можна використовувати для очищення стічних вод, де суспензію додають у резервуари зі стічними водами для видалення азоту, фосфору та важких металів. Наприклад, [8] повідомили про 80% видалення нітратів із комунальних стоків за 7 днів.

Метод простий у застосуванні, володіє швидким поширенням клітин та високою біологічною активністю, проте чутливий до зовнішніх умов (температура, pH, контамінація) та потребує регулярне внесення хлорели.

2. Використання біопрепаратів на основі хлорели. Сушені, ліофілізовані або іммобілізовані клітини хлорели формують у вигляді гранул, порошків або гелевих матриць, які вносять у ґрунт або воду. Іммобілізація підвищує стійкість клітин до несприятливих умов. Цей метод може бути використаний для біоремедіації ґрунтів, де гранули або порошок змішують із верхнім шаром ґрунту для видалення важких металів і органічних забруднювачів. Дослідження [9] показали, що біопрепарати на основі *Chlorella vulgaris* підвищують біологічну активність ґрунту на 25% і видаляють до 70% кадмію за 30 днів. Також даний метод можна використати для очищення водойм, де іммобілізовані клітини хлорели додають у забруднені водойми для поглинання поживних речовин і токсинів. Дослідження [8] продемонструвало 85% видалення фосфатів із водойм за допомогою іммобілізованої хлорели.

Метод зручний у зберіганні і транспортуванні хлорели, має тривалий термін дії та стійкість до зовнішніх умов. Проте він має вищі витрати на підготовку біопрепаратів та повільніше вивільнення активних клітин.

3. Використання фотобіореакторів для попереднього культивування та внесення. Хлорелу вирощують у фотобіореакторах [10] для отримання високої концентрації біомаси, яку потім вносять у об'єкти довкілля у вигляді суспензії або концентрованої біомаси. Метод може застосовуватися для вловлювання CO₂, де біореактори встановлюють на промислових об'єктах для уловлювання CO₂ із димових газів. Отриману біомасу можна використовувати для подальшої переробки або внесення в ґрунт. У дослідженні [11] повідомили про 95% ефективність уловлювання CO₂ у трубчастих фотобіореакторах із *Chlorella vulgaris*. Також даний метод можна використати для очищення стічних вод, де біомасу з біореакторів додають у системи очищення стоків для видалення поживних речовин і токсинів. У дослідженні [12] показали, що біомаса *Chlorella sorokiniana* знижує вміст амонію в стічних водах на 90% за 5 днів.

Метод має високу продуктивність, контрольовані умови, а також можливість масштабування, проте володіє високими капітальними та експлуатаційними витрати і має потребу в спеціалізованому обладнанні.

4. Інтеграція з іншими біологічними агентами (синергетичні методи). Хлорелу вносять у комбінації з іншими мікроорганізмами (наприклад, бактеріями чи грибами) або рослинами для посилення ефекту біоремедіації. Цей метод передбачає внесення суспензії або біопрепаратів із сумішшю організмів. Можна застосовувати для біоремедіації ґрунтів, де комбінацію хлорели з вуглеводне окислювальними бактеріями (наприклад, *Pseudomonas* spp.) підвищує ефективність деградації нафтопродуктів. У дослідженні [13] повідомили про 92% видалення нафтопродуктів з ґрунту за 20 днів при спільному використанні *Chlorella vulgaris* і бактерій. Також цей метод можна використати для фіторемедіації, де хлорелу вносять у ризосферу рослин для стимуляції їх росту та поглинання забруднювачів. [14] показали, що внесення хлорели в ґрунт із рослинами кукурудзи підвищує видалення цинку на 30%.

Метод володіє синергетичним ефектом, що підвищує ефективність очищення та надає підтримку ґрунтовій мікробіоті, проте він складний у підборі сумісних організмів для чого потрібно проводити додаткові дослідження для оптимізації.

5. Пряме вирощування хлорели в об'єктах довкілля. Хлорелу культивують безпосередньо в забруднених водоймах або відкритих ставках, розташованих на забруднених територіях, використовуючи природні або штучні джерела поживних речовин (наприклад, стічні води). Метод можна використати для очищення водойм і стічних вод, де хлорелу вводять у забруднені озера, ставки або канали для поглинання поживних речовин і токсинів. Дослідження [15] показало, що *Chlorella pyrenoidosa* знижує концентрацію нітратів і фосфатів у водоймах на 70–80% за 10 днів. Також метод можна використати для відновлення деградованих земель, де хлорелу вирощують у відкритих водоймах на забруднених ділянках, а отриману біомасу вносять у ґрунт для покращення його структури та біологічної активності. Він має досить низькі витрати,

можливість використання природних ресурсів, проте є ризик контамінації іншими мікроорганізмами та залежність від кліматичних умов.

6. Використання генетично модифікованих штамів хлорели (ГМШХ) [10]. ГМШХ з підвищеною стійкістю до токсинів або покращеною здатністю до поглинання забруднювачів вносять у вигляді суспензій або біопрепаратів. Метод має високу ефективність через попередню адаптацію хлорели до специфічних умов. Проте нові штами хлорели можуть нести екологічні ризики, пов'язані з випуском ГМО та мають високі витрати на розробку.

Список використаних джерел

1. R. Singh, R. Birru, and G. Sibi, "Nutrient Removal Efficiencies of *Chlorella vulgaris* from Urban Wastewater for Reduced Eutrophication," *Journal of Environmental Protection*, vol. 08, no. 01, pp. 1–11, 2017, doi: <https://doi.org/10.4236/jep.2017.81001>.
2. S. S. Bulynina, E. E. Ziganshina, and A. M. Ziganshin, "Growth Efficiency of *Chlorella sorokiniana* in Synthetic Media and Unsterilized Domestic Wastewater," *Biotech*, vol. 12, no. 3, pp. 53–53, Aug. 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/biotech12030053>.
3. Z. Wang et al., "Sulfate induced surface modification of *Chlorella* for enhanced mercury immobilization," *Journal of environmental chemical engineering*, vol. 10, no. 4, pp. 108156–108156, Jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.108156>.
4. S. R. Subashchandrabose, K. Venkateswarlu, K. Venkidusamy, T. Palanisami, R. Naidu, and M. Megharaj, "Bioremediation of soil long-term contaminated with PAHs by algal–bacterial synergy of *Chlorella* sp. MM3 and *Rhodococcus wratislaviensis* strain 9 in slurry phase," *Science of The Total Environment*, vol. 659, pp. 724–731, Apr. 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.453>.
5. E. Kyrtzopoulou, N. Kyzaki, L. Malletzidou, E. Nerantzis, and N. A. Kazakis, "The Efficiency of *Chlorella vulgaris* in Heavy Metal Removal: A Comparative Study of Mono- and Multi-Component Metal Systems," *Clean Technologies*, vol. 7, no. 2, p. 35, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.3390/cleantechnol7020035>.
6. Miguel A. Vale, António Ferreira, José C.M. Pires, Ana L. Gonçalves, *CO2 capture using microalgae*, Woodhead Publishing, 2020, Pages 381-405, ISBN 9780128196571, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819657-1.00017-7>.
7. V. Grishko, V. Zotsenko, N. Bogatko, and D. Ostrovskiy, "Biological features, biotechnology, cultivation and areas of stagnation of microscopic single-cell algae of the genus *Chlorella*: (review of the literature)," *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, vol. 26, no. 101, pp. 329–340, Sep. 2024, doi: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10150>.
8. L. Wang et al., "Cultivation of *Chlorella vulgaris* in sludge extracts: Nutrient removal and algal utilization," *Bioresource Technology*, vol. 280, pp. 505–510, May 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.02.017>.
9. V. Kirsanova, "The expediency of cultivating and using microalgae (*chlorella*) as organic fertilizers," *Ecological Sciences*, no. 1(28), pp. 324–327, Jan. 2020, doi: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.1-28.52>.

10. O. Ulytsky and L. Pashkevich, "Use of *Chlorella vulgaris* Polikarp microalgae strain for purification of freshwaters from technological pollution" *Ecological Sciences*, no. 6 (51), pp. 58–67, 2023, doi: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.9>
11. A. M. Miranda, F. Hernandez-Tenorio, D. Ocampo, G. J. Vargas, and A. A. Sáez, "Trends on CO₂ Capture with Microalgae: A Bibliometric Analysis," *Molecules*, vol. 27, no. 15, p. 4669, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27154669>.
12. K. Kumar, S. K. Mishra, G.-G. Choi, and J.-W. Yang, "CO₂ Sequestration Through Algal Biomass Production," Springer eBooks, pp. 35–57, Jan. 2015, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-22813-6_2.
13. V. R. V. Ashwaniy, M. Perumalsamy, and S. Pandian, "Enhancing the synergistic interaction of microalgae and bacteria for the reduction of organic compounds in petroleum refinery effluent," *Environmental Technology & Innovation*, vol. 19, p. 100926, Aug. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.100926>.
14. X. Li et al., "Nutrient removal from swine wastewater with growing microalgae at various zinc concentrations," vol. 46, pp. 101804–101804, Mar. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.algal.2020.101804>.
15. J. K.C.A, M. Z. Alam, M. W. A., K. B. Y., A. J., and A. T. Hossain, "Removal of Nitrate and Phosphate from Municipal Wastewater Sludge by *Chlorella vulgaris*, *Spirulina platensis* and *Scenedesmus quadricauda*," *IIUM Engineering Journal*, vol. 12, no. 4, Jan. 1970, doi: <https://doi.org/10.31436/iiumej.v12i4.214>.

SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS AS A RESULT OF MILITARY ACTIONS

Mykhaylova Viktoriia

Postgraduate

Tykhonova Olena

Ph.D., Associate Professor

Department of Ecology and Botany

Sumy National Agrarian University, Ukraine

Military operations are a powerful factor in disrupting the ecological balance. One of the most dangerous consequences is soil contamination with heavy metals that enter the environment as a result of explosions of ammunition, destruction of military equipment, combustion of fuel and petroleum products [1]. Studies show that the affected areas are characterized by an excess of background levels of lead by 5.4 times, zinc by 3.9 times, cadmium by 1.4 times, copper by 4.6 times, and manganese by 4.8 times [2]. High concentrations of these elements are especially dangerous for agricultural soils, since they accumulate in plants and enter the human body through the food chain, provoking toxic, carcinogenic and mutagenic effects.

Heavy metals have high chemical stability, are well sorbed by soil colloids and form sparingly soluble compounds with phosphates and hydroxides, which contributes

Collection of Scientific Papers
with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference
«The Integration of Research, Innovation and Economy»
October 8-10, 2025
Seville, Spain

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.