



**International Science Group**

**ISG-KONF.COM**

**XII**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND PRACTICAL CONFERENCE  
«EDUCATION AND SCIENCE IN THE MODERN WORLD:  
PROBLEMS AND PROSPECTS»**

**Tallinn, Estonia**

**March 24-27, 2026**

**ISBN 979-8-90214-582-0**

**DOI 10.46299/ISG.2026.1.12**

# **EDUCATION AND SCIENCE IN THE MODERN WORLD: PROBLEMS AND PROSPECTS**

Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference

Tallinn, Estonia  
March 24-27, 2026

**UDC 01.1**

The 12th International scientific and practical conference “Education and science in the modern world: problems and prospects” (March 24-27, 2026) Tallinn, Estonia. International Science Group. 2026. 201 p.

**ISBN – 979-8-90214-582-0**

**DOI – 10.46299/ISG.2026.1.12**

## EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna</u> <u>Mykolaiivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

## TABLE OF CONTENTS

AUTOMATION AND COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES		
1.	Нікітін А.О., Бояркін А.О., Агаркова С.А. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У СУЧАСНИХ БЕЗПЛОТНИХ СИСТЕМАХ: АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВБУДОВАНІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА АВТОНОМНІСТЬ	9
2.	Нікітін А.О., Бояркін А.О., Агаркова С.А. ІНТЕГРАЦІЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ З ПРОМИСЛОВИМИ ІНТЕРФЕЙСАМИ (CAN, MODBUS)	12
AVIATION AND SPACE TECHNOLOGY		
3.	Pryimak L. AERODROME GROUND SUPPORT EQUIPMENT SAFETY AS A SYSTEM OF INTEGRATION OF DESIGN, REGULATION AND RISK MANAGEMENT	16
4.	Syniakov O., Kalugin I. ОБМЕЖЕННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ БПЛА ЗА АЕРОДИНАМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ТА ІНШИМИ НЕГАТИВНИМИ ФАКТОРАМИ ВПЛИВУ	19
CHEMISTRY		
5.	Klimko Y., Koshchii I. ACYLIMINE SALTS AS REAGENTS IN REACTIONS C- AND N-ALKYLATION	22
CYBERSECURITY AND INFORMATION PROTECTION		
6.	Вороной О., Паламарчук Н., Паламарчук С., Побережець Т., Шугалій О. ФШИНГ У КІБЕРПРОСТОРИ УКРАЇНИ: ЗАГРОЗИ КІБЕРСТІЙКОСТІ	26
7.	Сисоєнко С. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТУ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ КРИПТОГРАФІЇ	30

8.	Тур О.М., Шабуніна В.В., Орел О.О. ВПЛИВ ОСВІТНІХ, МЕДІЙНИХ І ГРОМАДСЬКИХ ІНІЦІАТИВ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОГНІТИВНОЇ СТІЙКОСТІ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ ТА КІБЕРЗАГРОЗ	33
ECONOMICS		
9.	Horskyi V. ECONOMIC ASSESSMENT OF MODERNIZATION SCENARIOS FOR UKRAINE'S DISTRICT HEATING SYSTEMS IN THE CONTEXT OF POST-WAR RECOVERY	37
10.	Kolodiichuk V., Stanko V., Stanko S. THE IMPACT OF WARTIME FACTORS ON THE FUNCTIONING OF UKRAINE'S AGRICULTURAL SECTOR	42
11.	Voloshchuk D., Kasianova N. INNOVATION ECOSYSTEMS OF THE EUROPEAN UNION AND THEIR APPLICATION IN UKRAINE	46
12.	Шестерняк М.М. АНАЛІТИКА ДАНИХ У СУЧАСНОМУ АУДИТІ: ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АУДИТОРСЬКИХ ДОКАЗІВ	51
EDUCATION		
13.	Horzhui D. INTEGRATING MEDICAL TERMINOLOGY IN EFL CURRICULA	56
14.	Лучкевич М.М. ЦИФРОВО-ПЕДАГОГІЧНА ЕКОСИСТЕМА DEVOPS- ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ	63
15.	Штаєр Р.В. ФІНСЬКИЙ ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ: МОЖЛИВОСТІ ТВОРЧОЇ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ	67
ELECTRICAL ENGINEERING		
16.	Дубко А.Г., Чвортко Н.А., Мацас Е.Е., Буряк В.Ю. АНАЛІТИЧНЕ ТА ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ГУСТИНИ СТРУМУ В ЕЛЕКТРОДАХ ЕЛЕКТРОХІРУРГІЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ	72

INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES		
17.	Блажко О., Халаміренко О. АВТОМАТИЗОВАНЕ СТВОРЕННЯ ДВОМОВНИХ ФЛЕШ-КАРТОК ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ МАРКЕРНОЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	77
LAW		
18.	Khoptynskyi A., Petrenko M. DIE PERSONENFREIZÜGIGKEIT IM EU-BINNENMARKT ALS INSTRUMENT RECHTLICHER UND SOZIOÖKONOMISCHER INTEGRATION	83
19.	Капустник В.В. СПІВВІДНОШЕННЯ НОРМ ПРАВА І МОРАЛІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МЕДИЧНОГО ПРАЦІВНИКА: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ	87
20.	Капустник Н.Г. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЦИВІЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В УКРАЇНІ: ДОКАЗУВАННЯ, ЕЛЕКТРОННІ ДОКАЗИ ТА ПРОЦЕСУАЛЬНІ ГАРАНТІЇ	91
MANAGEMENT		
21.	Лазар Я. МЕХАНІЗМ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО РИНКОВОГО СЕРЕДОВИЩА	94
MEDICINE		
22.	Alyakbarova V.F., Baktybaeva A.G., Petrova Y., Zhanakhmetova S.Z., Zhumamuratova K. MODERN ALGORITHM FOR MANAGING PATIENTS WITH PCOS DURING PREGNANCY PLANNING	101
23.	Капустнык В. PATHOGENETIC DETERMINANTS OF ARTERIAL HYPERTENSION AND PERIPHERAL CIRCULATION DISORDERS IN PATIENTS WITH VIBRATION DISEASE	108
24.	Koval V., Kainara V., Denysenko K. POST-COVID-19 HYPERCOAGULABLE STATES IN CHILDREN	111

25.	Kurmanova A.K. MODERN APPROACHES TO POST-STROKE NEUROREHABILITATION: RESTORING BRAIN FUNCTION AND MOVEMENT	114
26.	Mussina D., Olzhabekova B.A., Oryngali M.N., Azizuly A., Mazakova B.E. EARLY DIAGNOSIS OF ENDOMETRIAL CANCER IN WOMEN WITH OBESITY AND POLYCYSTIC OVARY SYNDROME	121
27.	Mykytenko G., Nechval D. THE JAK-STAT SIGNALING PATHWAY IN THE PATHOGENESIS AND TREATMENT OF RHEUMATOID ARTHRITIS: FROM MOLECULAR MECHANISMS TO CLINICAL PRACTICE	129
28.	Артықбай А.Ш., Жүсіп А.Қ., Халикулова Н.М. ЖҮКТІ ӘЙЕЛДЕРДЕГІ TORCH-ИНФЕКЦИЯЛАР: ЕМДЕУ ЖӘНЕ НӘТИЖЕЛЕРІ	133
29.	Капустник Н.В. ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ ПРИСКОРЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ (ERAS) У ПРАКТИКУ ГІНЕКОЛОГІЧНОГО ВІДДІЛЕННЯ: КЛІНІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ	139
30.	Павлов О.Д., Павлова О.О. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОДЕГРАДУЮЧИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ЗАПОЛНЕННЯ КІСТКОВИХ ДЕФЕКТІВ ПРИ БОЙОВІЙ ТРАВМІ	143
PHILOLOGY		
31.	Лахно Н.В. КОЛОРИСТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ В ОНОМАСТИЧНОМУ ПРОСТОРІ КИЄВА	146
PHILOSOPHY		
32.	Алексеевко О. РЕЛІГІЙНО-ФІЛОСОФСЬКА АНТРОПОЛОГІЯ ПАМФІЛА ЮРКЕВИЧА В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ДУМКИ МОДЕРНОВОЇ ДОБИ	150

PHYSICAL CULTURE AND SPORTS		
33.	Lysenko A., Myshko V. INTEGRATION OF PHYSICAL AND TECHNICAL PREPARATION IN THE DEVELOPMENT OF YOUNG DANCESPORT ATHLETES	155
34.	Калашник Н. ФАЄРФАЙТИНГ У СИСТЕМІ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ: МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС	163
PSYCHOLOGY		
35.	Хаустова Т.М. ЕМПАТІЯ ЯК ОСНОВА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТА ВНУТРІШНЬОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ: МЕТОД ЕЛНМ У ПРАКТИЦІ ЕМОЦІЙНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ	166
36.	Чубіна Т.Д., Коротяєва Л.М. ІННОВАЦІЙНІ ПАРАДИГМИ ВІРТУАЛЬНОЇ СИМУЛЯЦІЇ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ГАРТУВАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ БОЙОВОЇ СТІЙКОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	173
PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION		
37.	Шалена Л.В. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІМПОРТУ ТОВАРІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ	176
SOCIOLOGY		
38.	Панов А.В., Панова А.О., Янчишин В.Р. ПРОМИСЛОВІСТЬ У США	179
TRANSPORT		
39.	Tamargazin O., Svitlana K. PROMISING DEVELOPMENT AND MODERNIZATION OF AIRFIELD EQUIPMENT	188

40.	Алексейчук Б.М. МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ТОЧНОСТІ ОБСЕРВАЦІЇ СУДНА ВІД ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ЛІНІЙ ПОЛОЖЕННЯ	192
41.	Макаров В.М., Білан Т.Р. ГРАНИЧНІ ОБСЯГИ ІМПОРТУВАННЯ ВУГІЛЛЯ З УРАХУВАННЯМ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ	197

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОДЕГРАДУЮЧИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ЗАПОЛНЕННЯ КІСТКОВИХ ДЕФЕКТІВ ПРИ БОЙОВІЙ ТРАВМІ

**Павлов Олексій Дмитрович**

к.мед.н., асистент,  
Кафедра травматології та ортопедії, фізичної та реабілітаційної медицини,  
Харківський національний медичний університет

**Павлова Олена Олексіївна**

д.мед.н, професор,  
Кафедра загальної та клінічної патологічної фізіології імені Д.О.Альперна  
Харківський національний медичний університет

Унаслідок воєнного конфлікту в Україні значно зросла частота тяжких травм опорно-рухового апарату, зокрема вогнепальних переломів, що супроводжуються значними дефектами кісткової тканини та потребують складних реконструктивних втручань. За даними сучасних клінічних спостережень, бойові травми становлять значну частку ушкоджень кінцівок, а більшість поранених мають вогнепальні переломи зі складними дефектами кістки. Саме такі переломи належать до найтяжчих травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату та характеризуються складними морфологічними й функціональними порушеннями кісткової та м'якотканинної структури. Через високоенергетичний характер травми зумовлює масивну деструкцію кісткової тканини, ушкодження м'яких тканин, судин і нервових структур, а також формування значних кісткових дефектів. Крім того, для таких травм характерні контамінація рани мікроорганізмами, порушення мікроциркуляції та розвиток локальної ішемії. Сукупність цих факторів суттєво ускладнює перебіг репаративного остеогенезу та часто призводить до затримки консолідації переломів, формування несправжніх суглобів або розвитку остеомієліту [1,2].

**Мета дослідження.** Метою даної роботи є аналіз сучасних літературних даних щодо обґрунтування перспектив використання для остеосинтезу накісткових пластин, виготовлених за допомогою технології 3D-друку з композитного матеріалу на основі полілактиду (PLA).

**Матеріали та методи.** Робота ґрунтується на аналізі результатів сучасних наукових досліджень, опублікованих у наукових статтях і спеціалізованих виданнях, присвячених дослідженню механізмів регенерації кісткової тканини при бойовій травмі, а також можливості застосування біодеградованих полімерних композитів і технологій адитивного виробництва у реконструктивній травматології та регенеративній медицині.

Першим етапом регенерації кісткової тканини є запальна фаза, яка розпочинається безпосередньо після травми. У місці перелому формується гематома, складові якої (клітинні елементи, фібрин та ін.) виконують роль

тимчасового біологічного матриксу для клітин, що беруть участь у процесах репарації. У цей період відбувається активація лейкоцитів і тромбоцитів, які продукують цитокіни (IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$ ) та фактори росту (PDGF, TGF- $\beta$ , VEGF), що стимулюють міграцію мезенхімальних стовбурових клітин, проліферацію фібробластів, ангіогенез і формування первинного регенерату, що забезпечує подальше відновлення структури кістки через утворення м'якого мозоля (складається з фіброзної та хрящової тканини) і забезпечує первинну стабілізацію кісткових уламків. Надалі відбувається процес енхондральної осифікації перебудовується у ламелярну кісткову тканину з відновленням нормальної архітекtonіки кістки. [3, 4, 5].

Значне ушкодження м'яких тканин внаслідок бойової травми, порушення кровопостачання, інфекційна контамінація рани та втрата фрагментів кісткової тканини призводять до формування великих кісткових дефектів і порушення нормального перебігу репаративного остеогенезу. У таких умовах зростає ризик затримки консолідації перелому, формування несправжніх суглобів та розвитку посттравматичного остеомієліту [2,5].

Традиційні методи реконструкції кісткових дефектів, зокрема аутотрансплантація або застосування металевих імплантатів, які сьогодні залишаються «золотим стандартом» лікування, мають низку суттєвих обмежень. Серед них — обмежена кількість донорської кісткової тканини, ризик інфекційних ускладнень, необхідність повторних хірургічних втручань для видалення імплантатів, а також висока вартість лікування та тривала реабілітація пацієнтів. У зв'язку з цим, значний науковий інтерес викликає розроблення нових біоматеріалів для регенеративної медицини, здатних ефективно замішувати дефекти кісткової тканини і стимулювати процеси регенерації.

Одним із перспективних напрямів сучасної ортопедії і травматології є використання біодеградованих полімерів та їх композитів для створення остеокондуктивних каркасів (scaffolds). Зокрема, полілактид (PLA), полігліколід (PGA) та їх композитні матеріали з біокераміками, такими як гідроксиапатит (HA) і  $\beta$ -трикальційфосфат ( $\beta$ -TCP), широко досліджуються як матриці для регенерації кісткової тканини. Такі композитні структури поєднують механічну міцність полімерів із біоактивними властивостями кальційфосфатних матеріалів, що сприяє адгезії клітин, їх проліферації та диференціації, а також стимулює формування нової кісткової тканини.

Сучасними експериментальними дослідженнями показано, що біодеградовані полімерні каркаси на основі PLA з додаванням кальційфосфатних компонентів, зокрема зокрема гідроксиапатитом (HA) і  $\beta$ -трикальційфосфатом ( $\beta$ -TCP), за своїм хімічним складом наближені до мінерального складу кісткової тканини. Композити PLA/HA та PLA/TCP демонструють значний потенціал для застосування у регенеративній медицині завдяки вираженим остеокондуктивним властивостям, сприяють адгезії клітин, їх проліферації та диференціації, а також стимулюють формування нової кісткової тканини [7–9]. Слід зазначити, що розвиток технологій адитивного виробництва, зокрема 3D-друку, дозволяє створювати персоналізовані імплантати зі складною пористою архітектурою, які

відтворюють мікроструктуру кісткової тканини забезпечують оптимальну остеокондуктивність та сприяють покращенню процесів остеоінтеграції [10].

Разом із тим, попри значний прогрес у розробленні біодеградуваних матеріалів для регенерації кісткової тканини, проблема ефективного відновлення великих дефектів кістки при складних переломах залишається недостатньо вирішеною. Більшість існуючих досліджень зосереджені на експериментальних моделях або застосуванні окремих біоматеріалів, тоді як оптимальні композиційні структури, що поєднують біосумісність полімерів із остеоіндуктивними властивостями кальційфосфатних матеріалів, потребують подальшого вивчення. У цьому контексті перспективним напрямом є розроблення нових композитних матеріалів на основі PLA з додаванням НА і ТСП для створення персоналізованих імплантатів, здатних забезпечити механічну підтримку дефекту, стимулювати остеогенез та покращити процеси регенерації кісткової тканини. Саме це визначає актуальність та практичну значущість даного напрямку сучасної травматології, ортопедії та регенеративної медицини.

### Список літератури

1. Baum GR, Teichman R, Baumgartner J. Gunshot wounds: ballistics, pathology and treatment recommendations. *Cureus*. 2022;14(8):e29469. doi:10.7759/cureus.29469.
2. Rodionov A, Dudchenko M, Hrinchenko O, et al. Surgical treatment of gunshot bone defects of extremities. *Orthop Traumatol Prosthet*. 2024;1:45–52.
3. Pape HC, Marcucio R, Humphrey C. Inflammation and fracture healing. *J Orthop Trauma*. 2023;37(Suppl 1):S9–S12. doi:10.1097/BOT.0000000000002493.
4. Einhorn TA, Gerstenfeld LC. Fracture healing mechanisms. *Nat Rev Rheumatol*. 2023;19(7):407–418. doi:10.1038/s41584-023-00927-8.
5. Stewart SK. Fracture non-union: pathophysiology and treatment strategies. *J Orthop Res*. 2022;40(7):1517–1526. doi:10.1002/jor.25264.
6. Hussain M, Khan SM, Shafiq M, Abbas N. PLA-based biodegradable materials for biomedical applications. *Results Eng*. 2024;22:101988. doi:10.1016/j.rineng.2024.101988.
7. Omigbodun FT, Omoniyi KI, Akinlabi ET, et al. PLA/hydroxyapatite composites for bone regeneration. *J Biomater Appl*. 2024;39(2):234–248. doi:10.1177/07316844241278045.
8. Aoki K, Nakamura T, Suzuki Y, et al. Calcium phosphate scaffolds in bone regeneration. *Bioengineering (Basel)*. 2024;11(2):180. doi:10.3390/bioengineering11020180.
9. Du W, Guo X, Zheng Q, et al. Development of a biodegradable  $\alpha$ -TCP/PLA/nMgO composite for enhanced guided bone regeneration. *Sci Rep*. 2025;15:19675. doi:10.1038/s41598-025-03426-5.
10. Firoz A, Rahman MM, Kim H, et al. 3D-printed PLA scaffolds for bone tissue engineering. *J Mater Sci*. 2025;60(4):3105–3120. doi:10.1007/s42114-024-01084-1