

SCI-CONF.COM.UA

FUTURE OF SCIENCE: INNOVATIONS AND PERSPECTIVES



**PROCEEDINGS OF X INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
AUGUST 11-13, 2025**

**STOCKHOLM
2025**

FUTURE OF SCIENCE: INNOVATIONS AND PERSPECTIVES

Proceedings of X International Scientific and Practical Conference

Stockholm, Sweden

11-13 August 2025

Stockholm, Sweden

2025

UDC 001.1

The 10th International scientific and practical conference “Future of science: innovations and perspectives” (August 11-13, 2025) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2025. 148 p.

ISBN 978-91-87224-03-4

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Future of science: innovations and perspectives. Proceedings of the 10th International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/x-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-future-of-science-innovations-and-perspectives-11-13-08-2025-stokholm-shvetsiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: sweden@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2025 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2025 SSPG Publish ®

©2025 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Дутчак О. В., Карбівська У. М.* 7
ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ ЗА
ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

MEDICAL SCIENCES

2. *Gavriushov D., Senchuk A., Kalyshna V., Martynova D., Petryk O.* 10
UTERINE LEIOMYOMAS IN PERIMENOPAUSAL WOMEN:
MOLECULAR PATHOGENESIS, CLINICAL MANIFESTATIONS,
AND EVIDENCE-BASED THERAPEUTIC APPROACHES
3. *Gunas M. M.* 18
FEATURES OF SIZES OF THE EXTERNAL CONJUGATE IN
UKRAINIAN WOMEN WITH MULTIPLE SCLEROSIS
4. *Romanets O. M.* 23
TREATMENT AND CORRECTION OF MASTOPTOSIS OF THE
MAMMARY GLANDS
5. *Любченко О. В., Велігоря І. Є., Пушкар Л. Ю., Циганова Н. Б., Северин Л. В.* 33
ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОТОБІОМОДУЛЯЦІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ІЗ
ЗАСТОСУВАННЯМ РІЗНИХ ФОТОСЕНСИБІЛІЗАТОРІВ НА
КУЛЬТУРУ CANDIDA ALBICANS (IN VITRO)
6. *Шабанов В. О.* 40
ЦИФРОВІЗАЦІЯ В МЕДИЦИНІ

CHEMICAL SCIENCES

7. *Икрамов М. Х., Закиров Б. С.* 41
ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕЛЕВЫХ НРК-УДОБРЕНИЙ
НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕГО
АЛЬГИНАТА НАТРИЯ

TECHNICAL SCIENCES

8. *Василишин В. Я., Василишин Я. В.* 45
РОЛЬ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ
МЕХАНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
9. *Галушка С. А.* 50
ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛА В УКРАЇНІ З УРАХУВАННЯМ
ПОТРЕБ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ
10. *Галушка С. А.* 57
РЕЦИКЛІНГ БЕТОНУ: ПОВНЕ ТА ЧАСТКОВЕ ЗАМІЩЕННЯ
ЗАПОВНЮВАЧІВ
11. *Галушка С. А.* 64
ДОСВІД 3D-ДРУКУ В БУДІВНИЦТВІ В УКРАЇНІ

12. **Галушка С. А.** 69
ЕКОЛОГІЧНІ Й СТАЛІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ 3D-ДРУКУ
13. **Півненко В. М.** 76
ПОТУЖНІ ТРАНЗИСТОРИ НА ОСНОВІ GAN

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

14. **Pysarenko A. M.** 79
DAMAGE ASSESSMENT IN COMPOSITE LAMINATES USING LAMB WAVE METHOD

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

15. **Пятковська І. О., Протас А. В.** 83
СУЧАСНІ МЕТОДИ СЕЙСМОРОЗВІДКИ У ВИВЧЕННІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ТА ВИЯВЛЕННІ КОРИСНИХ КОПАЛИН

PEDAGOGICAL SCIENCES

16. **Кириченко Д. О.** 86
РЕАЛІЗАЦІЯ АКАДЕМІЧНОЇ МОБІЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ВІТЧИЗНЯНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ
17. **Рязанцева Т. М.** 93
ДИДАКТИЧНІ ІГРИ, ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ СЕНСОРНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

18. **Богатирчук Т. С.** 97
ПРОФЕСІЙНА МОТИВАЦІЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНА ОСОБЛИВІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ПЕДАГОГІЧНОГО КОЛЕКТИВУ ЗАКЛАДУ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ
19. **Кривенко-Камінська О. Ю.** 102
ДІАГНОСТИКА ГРУПОВОЇ ДИНАМІКИ ЧЕРЕЗ АРТ: АВТОРСЬКА МЕТОДИКА “ТЕМПЕРАМЕНТ ГРУПИ”

HISTORICAL SCIENCES

20. **Скнар Н. О.** 109
ЮДЕЙСЬКА ГРОМАДЯНСЬКА ВІЙНА 67–55 РР. ДО Н. Е.: СПАДКОВІСТЬ ВЛАДИ, ВТРУЧАННЯ РИМУ ТА ВНУТРІШНЯ НАПРУГА

ECONOMIC SCIENCES

21. **Гавриловський О. С., Сташенко Ю. В.** 121
ФРАНЧАЙЗИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ РИНКОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ В МАЛОМУ БІЗНЕСІ

LEGAL SCIENCES

22.	<i>Brendel O., Mieshkov O.</i>	125
	THE POTENTIAL APPLICATIONS OF MODERN 3D SCANNING TECHNOLOGIES IN FORENSIC INVESTIGATIONS	
23.	<i>Коваленко І. А., Гаврилюк О. В.</i>	132
	СПОСОБИ ЗАХИСТУ ЦИВІЛЬНИХ ПРАВ. САМОЗАХИСТ ЦИВІЛЬНИХ ПРАВ	
24.	<i>Лебедь А. В.</i>	135
	ФІНАНСОВО-ПРАВОВІ ІНСТИТУТИ: КРИТЕРІЇ РОЗМЕЖУВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ	
25.	<i>Лепіш Н. Я., Павлович-Сенета Я. П.</i>	142
	ПРАВОВІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ МИТНИХ ЗОН В УКРАЇНІ	
26.	<i>Макаренко Д. В.</i>	146
	ПРАВО НЕДОТОРКАНОСТІ ЖИТЛА ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ПРАВОВОЇ ДЕРЖАВИ	

AGRICULTURAL SCIENCES

УДК 633.12:631.8

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Дутчак Ольга Василівна,

аспірант,

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника,

м. Івано-Франківськ, Україна

мол. наук. співробітник

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

м. Івано-Франківськ, Україна

Науковий керівник

доктор сільськогосподарських наук

Карбівська У. М.

Вступ. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва господарська діяльність людини порушує цілісність природних комплексів втрату їх екологічних функцій, що призводить до погіршення стану здоров'я населення. За таких умов актуальними стають альтернативні методи господарювання так як проблема екологізація сільськогосподарського виробництва є актуальною для всіх розвинутих держав.

Для відновлення агроєкосистем і виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції аграрії все більше впроваджують технологію органічного виробництва. Розвиток органічного виробництва сприяє вирішенню проблеми продовольчої безпеки держав на основі застосування екологічнобезпечних й енергозберігаючих технологій, широкого впровадження інноваційних розробок, здатних мінімізувати негативний вплив виробництва та переробки продукції на навколишнє середовище.

Серед великого переліку харчових культур гречка займає одне з провідних місць. Це пов'язано з високими харчовими та лікувально-дієтичними властивостями гречаної крупи. Поряд з цим гречка відіграє агротехнічну роль як добрий попередник для багатьох сільськогосподарських культур, та є хорошим медоносом. В раціоні людини гречка залишається цінною круп'яною культурою і питання збільшення обсягів її виробництва як в минулому так і в умовах сьогодення завжди займало важливе місце. Крім того, продукція з гречки вирізняється екологічною чистотою і низькими капіталовкладеннями у виробництво, що набуває особливого значення у сучасному світі.

Перспективним напрямком в технології органічного вирощування гречки є використання сучасних новітніх біопрепаратів, які прості у використанні і порівняно недорогі.

Мета роботи. Визначити вплив мікробіологічного препарату та органічного добрива-біостимулятора на продуктивність гречки за органічного вирощування культури.

Матеріали і методи. Польові досліді проводились на дослідному полі Прикарпатської ДСГДС ІСГ КР НААН. У досліді висівалась гречка с. Воля рядковим (15 см) способом. Попередник гречки – тритікале озиме, солома якого подрібнювалась і зароблялась в ґрунт як органічне добриво на всіх варіантах. В наших дослідженнях використовували нанокмпозитивний комплексний бактеріальний препарат Азогран в трьох різних концентраціях (10^6 кл/мл, 10^7 кл/мл, 10^8 кл/мл) для обробки насіння – 1 л на гектарну норму насіння та рідке органічне добриво біостимулятор Вермимаг – 6 л/га для позакореневого підживлення рослин гречки у фазу гілкування та початок бутонізації.

Результати та обговорення. Дотримуючись принципів органічного виробництва можна уникнути хімічного забруднення продуктів харчування шкідливими речовинами та забезпечити необхідну якість. До екологічно орієнтованих культур належить гречка, яка здатна забезпечити прибутковість виробництва та покращити його екологічне середовище.

В наших дослідженнях застосування бактеріального препарату та рідкого органічного добрива-біостимулятора в технології вирощування гречки сприяло покращенню умов росту і розвитку рослин та підвищенню показників продуктивності. В умовах 2024 року, на контролі, де не застосовували біопрепарати, висота рослин гречки становила 106 см і збільшувалась за застосування бактеріального препарату для обробки насіння на 7-12 см.

Найвищими були рослини гречки на варіантах з бактеризацією насіння Азограном 10^8 кл/мл та двома позакореновими підживленнями Вермимагом, де їх висота сягала 127 см, що на 14 см вища за контроль.

Маса 1000 насінин гречки теж змінювалась залежно від удобрення. Так на контролі вона становила 25,2 г і збільшувалась на 0,4-2,4 г за застосування біопрепаратів. Зокрема найвищою була маса тисячу насінин при бактеризації насіння Азограном 10^8 кл/мл та дворазовому позакореновому підживленні Вермимагом, де вона становила 27,6 г, що на 2,4 г більше за контроль.

За результатами досліджень найвищу урожайність гречки отримано за поєднання бактеріального препарату Азогран (10^8 кл/мл для обробки насіння та органічного добрива-біостимулятора для дворазового обприскування рослин, де вона склала 1,81 т/га, що на 0,57 т/га, або на 46,0 % більше, ніж на контролі.

Висновки. Виключення з технології вирощування органічного насіння гречки мінеральних добрив та хімічних препаратів, заміна їх на бактеріальний препарат для обробки насіння та органічне добриво-біостимулятор для дворазового обприскування посівів забезпечило збільшення висоти рослин гречки на 14 см, маси 1000 насінин – на 2,4 г та підвищення урожайності гречки на 0,57 т/га, або на 46,0 %.

Аналіз результатів досліджень свідчить про доцільність застосування біопрепаратів в технології органічного вирощування гречки, що забезпечує отримання екологічно чистої, конкурентно спроможної продукції.

MEDICAL SCIENCES

UTERINE LEIOMYOMAS IN PERIMENOPAUSAL WOMEN: MOLECULAR PATHOGENESIS, CLINICAL MANIFESTATIONS, AND EVIDENCE-BASED THERAPEUTIC APPROACHES

Gavriushov Dmytro,

PhD in Medicine, Assistant

Senchuk Anatolii,

Doctor of Medical Sciences,

Head of Department

Kalyshna Valentyna,

PhD in Medicine,

Martynova Daria,

Assistant

Petryk Olha,

Assistant

Department of Obstetrics and Gynecology,

Kyiv Medical University.

Abstract: Uterine leiomyomas, commonly referred to as fibroids, represent the most prevalent benign uterine tumors in women of reproductive and perimenopausal age. Despite their nonmalignant nature, they constitute a major source of gynecological morbidity due to abnormal uterine bleeding, pelvic pressure, pain, and anemia. The perimenopausal period, characterized by fluctuating ovarian steroid hormones and irregular menstrual cycles, profoundly affects fibroid growth and symptomatology. While many fibroids regress postmenopausally, a significant proportion remain symptomatic, necessitating active management.

Recent advances in molecular genetics have identified driver mutations in MED12, HMGA2, and other genes, shedding light on the monoclonal origin of fibroids. Aberrant progesterone signaling, altered extracellular matrix deposition, and dysregulated growth factor pathways have emerged as key mechanisms in fibroid

biology. Understanding these processes has led to novel pharmacologic options, including oral GnRH antagonists and selective progesterone receptor modulators.

This review explores the molecular pathogenesis of uterine leiomyomas in perimenopausal women, discusses clinical manifestations and diagnostic challenges, and critically evaluates evidence-based therapeutic approaches, ranging from conservative medical management to minimally invasive and definitive surgical interventions.

Keywords: Uterine leiomyomas, fibroids, perimenopause, molecular pathogenesis, progesterone signaling, MED12 mutations, abnormal uterine bleeding, extracellular matrix remodeling, selective progesterone receptor modulators, GnRH antagonists, uterine artery embolization, minimally invasive surgery.

Introduction. Uterine leiomyomas are benign monoclonal tumors arising from smooth muscle cells of the myometrium. They are composed of proliferating smooth muscle fibers embedded within an abundant extracellular matrix. Leiomyomas have a lifetime cumulative incidence exceeding 70%, making them the most common gynecologic tumors [1, p. 1–4].

The perimenopausal period, typically spanning several years before the final menstrual period, is marked by significant hormonal fluctuations. Ovarian function becomes erratic, resulting in unpredictable estrogen and progesterone levels, leading to variable fibroid behavior. While the natural decline in steroid hormones after menopause usually causes fibroid regression, symptomatic leiomyomas remain clinically significant in many women during perimenopause [2, p. 2–5].

From a clinical standpoint, fibroids during perimenopause:

- Exacerbate abnormal uterine bleeding (AUB), which overlaps with natural perimenopausal menstrual irregularities.
- Lead to iron-deficiency anemia, negatively impacting quality of life.
- Cause bulk-related symptoms, such as pelvic pressure, urinary frequency, constipation, and discomfort.
- Create diagnostic dilemmas, as any uterine mass in perimenopause

requires careful differentiation from sarcomas.

Moreover, women in this age group frequently have comorbid conditions-such as obesity, diabetes, hypertension – that influence both fibroid biology and treatment choices.

Historically, hysterectomy was the dominant management strategy. However, the advent of molecularly targeted medical therapies, uterine artery embolization, and minimally invasive surgery has transformed the therapeutic landscape. Thus, contemporary management emphasizes individualized, evidence-based approaches tailored to the patient's symptoms, reproductive goals, and overall health [5, p. 2–8].

Epidemiology and Risk Factors.

The epidemiology of uterine leiomyomas reveals striking age, racial, hormonal, and environmental associations.

- Age-related prevalence: Leiomyoma growth is maximal during reproductive years, peaking in the late 30s and 40s, with declining incidence after menopause [1, p. 4–6].
- Ethnic disparities: Black women have higher lifetime risk, earlier onset, and more severe disease, often presenting with multiple and larger fibroids [2, p. 3-6].
- Reproductive history: Nulliparity and early menarche increase risk due to prolonged estrogen exposure.
- Genetic predisposition: Familial clustering suggests polygenic inheritance, with variants in estrogen metabolism and DNA repair pathways implicated.
- Lifestyle factors: Obesity, high dietary glycemic index, and vitamin D deficiency correlate with increased fibroid risk [1, p. 6–8].

During perimenopause, the hormonal milieu is unstable, with intermittent anovulatory cycles causing relative hyperestrogenism without adequate progesterone counterbalance. This paradoxical environment may lead to either fibroid growth stabilization or continued enlargement, particularly in women with metabolic syndrome.

Molecular and Cellular Pathogenesis. The pathogenesis of leiomyomas is

multifactorial, involving genetic mutations, hormonal dysregulation, aberrant growth factor signaling, and extracellular matrix remodeling.

Genetic Mutations.

- MED12 mutations occur in ~70–85% of fibroids. Mutated MED12 protein disrupts transcriptional regulation, promoting cell proliferation [2, p. 2–4].
- HMGA2 overexpression, frequently due to chromosomal rearrangements, enhances chromatin remodeling and fibroid growth.
- FH gene mutations are linked to hereditary leiomyomatosis and renal cell carcinoma syndrome, producing multiple aggressive fibroids.

These mutations support the monoclonal origin hypothesis: a single transformed myometrial cell expands into a fibroid nodule.

Steroid Hormone Sensitivity.

Leiomyomas express elevated estrogen and progesterone receptors (ER α /ER β , PR-A/PR-B) compared to normal myometrium.

- Estrogen stimulates mitogenic activity and upregulates progesterone receptors.
- Progesterone is the primary growth-promoting hormone, enhancing proliferation, angiogenesis, and ECM deposition [6, p. 1–3].

This explains why fibroids rarely arise before menarche and regress after menopause, when ovarian hormones are absent.

Extracellular Matrix (ECM) and Fibrosis.

Fibroids are fibrotic tumors with dense ECM, including collagen I/III, fibronectin, and proteoglycans. The ECM serves as a reservoir for growth factors (e.g., TGF- β , VEGF) that perpetuate tumor growth and stiffen the uterine architecture [2, p. 4–6].

Growth Factor and Signaling Pathways.

- Transforming growth factor- β (TGF- β) promotes fibrosis and abnormal ECM deposition.
- VEGF, PDGF, and IGF-1 stimulate angiogenesis and proliferation.
- Wnt/ β -catenin pathway enhances stem-like properties of fibroid cells.

Understanding these pathways has fueled the development of targeted therapies, such as progesterone receptor modulators and TGF- β inhibitors.

Clinical Manifestations in Perimenopause.

The symptomatology of perimenopausal fibroids overlaps with natural menopausal transition, complicating clinical evaluation.

- Abnormal uterine bleeding (AUB) is the predominant complaint. Submucosal fibroids disrupt the endometrium, while increased vascularity leads to menorrhagia and intermenstrual bleeding [1, p. 6–8].
- Pelvic pressure symptoms arise from the mass effect of large fibroids, leading to urinary frequency, nocturia, constipation, and dyspareunia.
- Pain may occur due to degeneration, torsion, or coexisting adenomyosis.
- Secondary iron-deficiency anemia from chronic bleeding causes fatigue, cognitive decline, and reduced work capacity.

In perimenopausal women, any rapidly enlarging uterine mass raises concern for leiomyosarcoma, necessitating further diagnostic evaluation.

Diagnostic Approach.

Imaging.

- Transvaginal ultrasound (TVUS) is the first-line imaging for fibroid detection, with high sensitivity for intramural and submucosal lesions.
- Saline infusion sonohysterography (SIS) improves visualization of endometrial cavity distortion.
- Magnetic resonance imaging (MRI) provides superior soft-tissue resolution, differentiates fibroids from adenomyosis, and predicts response to uterine artery embolization [5, p. 6–10].

Laboratory and Endometrial Evaluation.

- Complete blood count (CBC) and iron studies assess anemia severity.
- Endometrial biopsy is essential for women >40 years with AUB, to exclude hyperplasia or carcinoma.

Management Strategies. Management depends on symptom severity, fibroid size and location, proximity to menopause, and patient preference.

Expectant Management.

In asymptomatic women approaching menopause, watchful waiting is appropriate since most fibroids regress within 2–3 years after the last menses [1, p. 8-9].

Medical Therapy.

- GnRH Agonists (leuprolide) induce temporary menopause, shrinking fibroids by ~50% in 3–6 months, but cause hypoestrogenic side effects (hot flashes, bone loss).
- Oral GnRH Antagonists (relugolix, elagolix) rapidly suppress estrogen without initial flare, effectively controlling bleeding with “add-back” hormonal therapy [8, p. 685–696].
- Selective Progesterone Receptor Modulators (SPRMs) (ulipristal acetate) reduce bleeding and fibroid volume, but rare hepatotoxicity limits long-term use [6, p. 1–3].
- Tranexamic Acid and Levonorgestrel IUS reduce menstrual blood loss but have minimal effect on fibroid bulk.

Minimally Invasive and Radiological Interventions.

- Uterine Artery Embolization (UAE) occludes fibroid blood supply, inducing ischemic necrosis. Randomized trials (REST, EMMY) confirm 90% symptom relief with durable results up to 10 years [5, p. 10–13].
- MRI-Guided Focused Ultrasound Surgery (MRgFUS) offers non-invasive ablation for select patients with few, accessible fibroids.

Surgical Management.

- Hysteroscopic Myomectomy for submucosal fibroids improves bleeding with minimal invasiveness.
- Laparoscopic or Open Myomectomy preserves the uterus but has high recurrence rates (30–50% within 5 years).
- Hysterectomy remains the definitive treatment, particularly for large, symptomatic fibroids in women without fertility desire. Minimally invasive hysterectomy reduces morbidity and recovery time [5, p. 13–15].

Future Directions.

Emerging research focuses on molecularly targeted therapies:

- TGF- β inhibitors to reduce fibrosis.
- Wnt/ β -catenin pathway blockers targeting fibroid stem-like cells.
- Vitamin D analogs, which inhibit fibroid cell proliferation and ECM accumulation.
- Genomic profiling to develop personalized therapy.

Conclusions. Uterine leiomyomas in perimenopausal women pose unique diagnostic and therapeutic challenges due to hormonal fluctuations, overlapping menopausal symptoms, and the need to rule out malignancy.

Key takeaways include:

- Leiomyomas are monoclonal tumors driven by MED12 mutations and progesterone signaling, with excessive ECM accumulation sustaining growth.
- During perimenopause, fibroid behavior is unpredictable; while many regress postmenopause, symptomatic cases require active management.
- Modern therapy emphasizes individualized, evidence-based strategies, balancing medical treatment, minimally invasive interventions, and definitive surgery.
- Future approaches will likely incorporate targeted molecular inhibitors and personalized medicine based on fibroid genomics.

Effective management requires shared decision-making, considering symptom severity, patient preferences, and the natural trajectory toward menopause.

REFERENCES

1. Ulin M et al. Uterine fibroids and quality of life. *Menopause*, 2020; p. 1–8.
2. Yang Q et al. Current understanding of leiomyoma biology. *PMC*, 2021; p. 2–6.
3. Bulun SE. Molecular mechanisms of leiomyoma growth. *Physiol Rev*, 2024; p. 1–3.
4. Martín MJ et al. Efficacy of GnRH antagonists. *Arch Gynecol Obstet*,

Mar 2025; 311(3):685–696, p. 685–696.

5. Behairy MS et al. Narrative review on UAE. *GPM*, Aug 2024; p. 2–15.
6. Ali M. Progesterone signaling in fibroids. *Cells*, Aug 2023; p. 1–3.
7. Reis FM et al. Hormones in fibroid pathogenesis. *Hum Reprod Update*, 2016; p. 1–6.
8. Martín MJ et al. Meta-analysis of GnRH antagonists. *PubMed*, 2025; p. 1-6.
9. de Lange ME. Considerations on implementation of novel therapies. *Br J Clin Pharmacol*, 2024; p. 1–2.
10. Ciebiera M. GnRH agonists and antagonists for fibroids. *Reprod Biomed Online*, 2023; p. 1–2.

FEATURES OF SIZES OF THE EXTERNAL CONJUGATE IN UKRAINIAN WOMEN WITH MULTIPLE SCLEROSIS

Gunas Marina Mykhailivna

Aspirant

National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya

Vinnytsya, Ukraine

Introductions. Multiple sclerosis (MS) is one of the most common chronic demyelinating pathologies of the central nervous system, affecting mainly young adults and is the leading cause of neurological disability in this age group. The prevalence of the disease varies significantly depending on geographical location, racial, ethnic and socioeconomic factors.

A study conducted in Italy demonstrates a consistently high incidence rate, with an estimated prevalence of 176 cases per 100 thousand population, which indicates a significant burden on the health care system even in countries with a developed medical infrastructure [2].

In turn, in Latin American countries such as Brazil, the overall prevalence of MS remains lower – from 1.36 to 18 cases per 100 thousand population depending on the region, which may be associated with both genetic characteristics and imperfect diagnostic systems [4].

A key factor in the variation in the prevalence of MS remains geographical latitude: studies confirm that residents of regions located at higher latitudes have a significantly higher risk of developing the disease compared to those living closer to the equator [9].

In addition, recent data indicate significant racial and ethnic differences in the prevalence of the disease: in the USA, for example, MS is more often diagnosed among white people of European descent than among representatives of the African American or Hispanic community [6].

Thus, the prevalence of multiple sclerosis in the world demonstrates significant geographical and ethnic variability, which indicates a complex interaction of genetic,

environmental and social factors in the pathogenesis of this disease.

Aim. Identification of the features of the external conjugate in young Ukrainian women with multiple sclerosis with varying degrees of disability.

Materials and methods. 59 young Ukrainian women (25-44 years old according to the WHO age periodization, 2015) with multiple sclerosis underwent determination of the external conjugate [1].

Committee on Bioethics of National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya (protocol № 10 from 10.12.2021) found that the studies do not contradict the basic bioethical standards of the Declaration of Helsinki, the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine (1977), the relevant WHO regulations and laws of Ukraine. The diagnosis of multiple sclerosis was made according to the McDonald criteria [10].

The degree of disability was assessed using the Expanded Disability Status Scale. The following distribution of sick women was established: with mild impairments (EDSS 2.0-3.0) – 26; with moderate impairments (EDSS 3.5-4.5) – 24 women; with moderately severe impairments (EDSS 5.0-6.5) – 9.

As a control, the primary dimensions of the external conjugate of 101 practically healthy Ukrainian women of similar age were used, taken from the data bank of the National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya Research Center. In the licensed package “Statistica 6.0”, the averages for each sign and the standard square deviation were determined. The significance of the difference in values was determined using the Mann-Whitney U-criterion.

Results and discussion. The results of the determination and discrepancies of the external conjugate in women with multiple sclerosis with mild, moderate, and moderately severe disorders are presented in Table 1.

When analyzing the differences in the external conjugate between practically healthy women and women with multiple sclerosis, significantly lower values were found in sick women in general (by 7.94 %, $p<0.001$), in patients with mild (by 8.35 %, $p<0.001$), moderate (by 6.86 %, $p<0.001$) and moderately severe (by 10.53 %, $p<0.05$) disorders.

Table 1

Differences in the external conjugate in practically healthy and multiple sclerosis patients Ukrainian women ($M \pm \sigma$).

Parameters and groups	External conjugate (cm)
1. Practically healthy	18.81 $\pm$ 1.71
2. Patients in general	17.31 $\pm$ 1.60
3. Patients with EDSS 2.0-3.0	17.24 $\pm$ 1.61
4. Patients with EDSS 3.5-4.5	17.52 $\pm$ 1.30
5. Patients with EDSS 5.0-6.5	16.83 $\pm$ 2.26
p1-2	<0.001
p1-3	<0.001
p1-4	<0.001
p1-5	<0.05
p3-4	>0.05
p3-5	>0.05
p4-5	>0.05

Notes: p – significance of differences in indicators between the corresponding groups of women.

When analyzing the differences in the external conjugate between women with multiple sclerosis with different degrees of disability, no significant differences or trends in the value of this indicator were found.

The relationship between anthropometric parameters and the development of MS is being actively investigated in the context of the search for modifiable risk factors and prognostic markers. Particular attention is paid to obesity and body mass index (BMI), since they can affect both the likelihood of developing the disease and its course. According to an international study, among patients with MS, high levels of overweight and obesity were common – 55 % of people were overweight, and 22 % were obese. At the same time, these indicators were significantly correlated with a less healthy lifestyle and the presence of comorbidities [7]. In a genetic study conducted by the method of Mendelian randomization, it was found that obesity in adolescence has a causal relationship with an increased risk of developing MS in adulthood. This emphasizes not only the role of metabolic factors, but also the importance of preventive measures at a young age [8].

In addition, anthropometric indicators may have prognostic significance in the course of relapsing-remitting MS. For example, in the study by Briggs et al. it was shown that higher BMI is associated with more severe disability, which indicates a potential pathophysiological basis for the influence of obesity on neurological dysfunction [3].

In the context of the Ukrainian population, it is worth noting the results of a previous study, where the probability of MS in women was modeled based on discriminant analysis, depending on the morphological structure of the body. Certain features of the somatotype, in particular the ratio of the length of the trunk to the limbs and other anthropometric parameters, have statistically significant relationships with the risk of developing the disease, which confirms the importance of taking into account morphometric features in clinical practice [5]. Thus, the results of this study are fully consistent with the previous one and complement it.

Conclusions. In women with multiple sclerosis of the general group and with mild, moderate and moderately severe disorders, the value of the external conjugate is significantly lower than in practically healthy women. No significant or trends in the value of the external conjugate were found between groups of women with different degrees of disability.

REFERENCES

1. Шапаренко, П. П. (2000). *Антропометрія*. Вінниця: ВДМУ.
2. Battaglia, M. A., & Bezzini, D. (2017). Estimated prevalence of multiple sclerosis in Italy in 2015. *Neurological Sciences*, 38(3), 473-479.
3. Briggs, F. B., Thompson, N. R., & Conway, D. S. (2019). Prognostic factors of disability in relapsing remitting multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 30, 9-16.
4. da Gama, A. B. C. N., Lacativa, M. C. S., da Costa Pereira, F. F. C., & Alvarenga, R. M. P. (2015). Prevalence of multiple sclerosis in Brazil: A systematic review. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 4(6), 572-579.
5. Gunas, M. M., Moskovko, G. S., Nazarova, M. S., Kyrychenko, Y. V., Prokopenko, S. V., & Ruban, M. M. (2024). Modeling, based on discriminant

analysis, the possibility of occurrence and features of the course of multiple sclerosis in Ukrainian women depending on the features of the structure and sizes of the body. *Reports of Morphology*, 30(4), 67-73.

6. Langer-Gould, A. M., Gonzales, E. G., Smith, J. B., Li, B. H., & Nelson, L. M. (2022). Racial and ethnic disparities in multiple sclerosis prevalence. *Neurology*, 98(18), e1818-e1827.

7. Marck, C. H., Neate, S. L., Taylor, K. L., Weiland, T. J., & Jelinek, G. A. (2016). Prevalence of comorbidities, overweight and obesity in an international sample of people with multiple sclerosis and associations with modifiable lifestyle factors. *PLoS One*, 11(2), Article e0148573.

8. Mokry, L. E., Ross, S., Timpson, N. J., Sawcer, S., Davey Smith, G., & Richards, J. B. (2016). Obesity and multiple sclerosis: a Mendelian randomization study. *PLoS Medicine*, 13(6), Article e1002053.

9. Simpson, S., Wang, W., Otahal, P., Blizzard, L., van der Mei, I. A., & Taylor, B. V. (2019). Latitude continues to be significantly associated with the prevalence of multiple sclerosis: an updated meta-analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 90(11), 1193-1200.

10. Thompson, A. J., Banwell, B. L., Barkhof, F., Carroll, W. M., Coetzee, T., Comi, G., ... & Cohen, J. A. (2018). Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *The Lancet Neurology*, 17(2), 162-173.

TREATMENT AND CORRECTION OF MASTOPTOSIS OF THE MAMMARY GLANDS

Romanets Oleksandr Mykhailovych,

Postgraduate student, Department of Plastic and Reconstructive Surgery,
IPO, O. O. Bogomolets National Medical University,
Kyiv, Ukraine

Introduction. In recent years, various aesthetic surgical procedures have become increasingly popular among different segments of the population worldwide. According to statistics of the International Society of Aesthetic Plastic Surgery, among the plastic surgeries performed on the mammary glands, this aesthetic surgical procedure ranks second (2,174,616) after liposuction (2,303,929) [1].

In Ukraine, plastic surgery on the breasts of women is also popular. In recent years, the number of aesthetic surgeries for cosmetic defects of the breasts has increased 3 times [6, 8, 23].

One of the defects of the mammary glands is mastoptosis. This aesthetic problem in medicine is called the prolapse of the mammary glands due to natural or genetically determined causes. Mastoptosis is accompanied by deformation of the mammary glands, loss of their elasticity, fat imbalance, which cannot be corrected by physical exercises, surgical aesthetic correction is required.

Plastic surgeons Ferreira M.; Geoge J. Picha, Munish K. Batra; La Trenta G., emphasize that the number of plastic surgeries on the breast for aesthetic reasons is large, with mammoplasty being one of the most common surgical procedures [7, 13].

Mastoptosis of the breast can occur in patients of different ages with different breast sizes. This condition affects not only the appearance of a modern woman, but also the emotional well-being of patients.

The authors A. Mehnert and U. Koch in their studies emphasized that any deviation from the ideal for a woman is a significant psychological problem, leading to severe psychoemotional disorders, a significant decrease in self-esteem and, as a

result, a significant deterioration in the quality of life [16].

Baker J. L. Jr, Kolin I. S, Bartlett Es.; Howrigan P. J., emphasize that a negative perception of the appearance of one's own body causes discomfort and self-doubt, even when achieving career growth and material well-being [2, 9].

Despite the achievements of plastic surgery in solving aesthetic problems related to the correction of the shape, size and contours of the mammary glands, many questions remain open. One of the current problems in breast surgery is the search for the optimal method of surgical correction of mastoptosis breast on the background of post-lactational, age-related or any other involution hypotrophy.

Aim. To review the leading studies on the features of mastoptosis, based on the analysis of theoretical and clinical materials to analyze methods of surgical correction of the mammary glands to solve aesthetic problems.

Materials and methods. The review of leading theoretical and clinical studies was based on the identification of scientific publications devoted to the study of the specifics and features of surgical intervention in aesthetic breast procedures in the PubMed biomedical data search engine, as well as in the open access search engine Google Scholar. Considerable attention was paid to devoted to the search and analysis of scientific publications that highlighted the features of mastoptosis and the search for methods of aesthetic surgical interventions on the mammary glands to eliminate the problem.

Results and discussion. Mastoptosis is a common symptom for women of all ages and can cause significant stress in everyday life. For a woman The breast is an important part of the upper body as a symbol of female sexuality, as well as motherhood. The occurrence of mastoptosis occurs due to changes in the structure of tissues and the influence of external factors. The main reasons may be: *a) age-related changes* (the skin loses elasticity, the pectoral ligaments weaken); *b) genetic predisposition* (peculiarities of the structure of the breast and tissues); *c) pregnancy and breastfeeding* (during the period of gestation, the mammary glands significantly increase in volume, the skin stretches, and the ligaments are subjected to increased stress. After lactation, the glands usually decrease in size, and the bust loses its

former elasticity and shape); *d) hormonal fluctuations* (puberty, pregnancy, lactation, menopause are accompanied by changes in the level of estrogens and other hormones, which can negatively affect the condition of connective tissue and reduce the elasticity and elasticity of the skin) [6, 8, 23].

The natural course of breast ptosis begins with stretching of the skin and the development of laxity of the ductal structures and supporting ligaments. Over time, the volume of the breast parenchyma increases, making the supporting structures ineffective and causing excess skin. Ptosis can also occur when the volume of the parenchyma decreases (for example, after significant weight loss weight and a relative excess of skin occurs. During weight gain, the mammary gland tissues increase, weighing down the breasts and the breast skin stretches. The voluminous mammary glands, under the influence of their own weight and the forces of gravity, create additional stress on the ligamentous apparatus that supports the breasts. The tissues stretch and sag. If there is rapid weight loss, this leads to a decrease in the volume of adipose tissue, and the skin does not have time to adapt and begins to sag. Also, the occurrence of mastoptosis can be influenced by lifestyle, namely: being in a polluted environment reduces skin and muscle tone, constant smoking, alcohol consumption, etc. [6, 12, 14, 15].

Mastoptosis of the breast is characterized by a downward descent of the nipple relative to the mammary fold and excess skin of the lower pole. The initial examination of the patient focuses on determining her expectations, identifying risk factors for surgical correction, and assessing the anatomy of the breast.

The ptosis classification system is based on the degree of downward displacement of the breast, for which various corrective methods can be used (depending on the type of ptosis). The degree of ptosis can be classified according to the P. Regnault classification, which assesses the breast by the relative position of the nipple in relation to the inframammary fold [21].

According to the classification of P. Regnault, breast ptosis is divided into three degrees:

Grade I: mild ptosis – the nipples are at the level of or slightly below the

inframammary fold (the breast fold under the breast). Ptosis is not very noticeable.

Grade II: moderate ptosis – the nipples are located 1-3 cm below the inframammary fold. Breast sagging becomes more noticeable.

Grade III: severe ptosis – the nipples are lowered 3 cm or more below the inframammary fold. The breasts are significantly sagging, the nipple-areolar zone is directed downward, which can cause significant aesthetic discomfort.

Each of these stages requires an individual approach to treatment. Breast ptosis, the causes and degree of which are determined during a face-to-face consultation with a plastic surgeon-mammologist, is treatable with various methods and correction techniques [20, 21].

Various surgical approaches can be used to correct breast ptosis, with specific indications and nuances accompanying each technique. Assessment of the degree of breast ptosis and selection of appropriate mastopexy techniques are essential to achieving excellent surgical results outcomes and high patient satisfaction, as well as the role of the interdisciplinary team during the initial examination, treatment, and postoperative recovery of patients [6, 8, 23].

Treatment of breast ptosis involves clinical assessment, surgical expertise, and patient-centered communication, which helps achieve desired aesthetic results and improve the overall quality of life of people seeking intervention. [6]

Correction of breast ptosis is achieved through various surgical approaches. The type of surgery chosen depends on the degree of ptosis and whether the patient wishes to correct the shape of the breast, the volume of the breast, or both. The general goals are a pleasing breast contour, correctly positioned nipples, breast symmetry, upper pole fullness, and the absence of excess skin [6, 8].

Despite the achievements of plastic surgery in solving problems related to the correction of the shape, size, and contours of the mammary glands, many questions remain open and require more detailed analysis.

Conservative methods of treating mastoptosis can be used in the initial stages of breast sagging, when the changes are minor. They include wearing a supportive bra, special exercises to strengthen the pectoral muscles, the use of oils, creams and

masks to improve skin elasticity, as well as massage and physiotherapy procedures.

With signs of ptosis, when the prolapse exceeds 3-5 cm relative to the inframammary fold, conservative therapy may be useless. In this case, it is recommended to consider surgical methods of correction and treatment.

For the surgical treatment of this pathology, mastopexy and breast augmentation are used. *Mastopexy* is an operation to remove excess skin and glandular tissue in order to lift the breasts and return them to a youthful, firm appearance. This operation allows you to correct the position of the mammary glands and nipples, improving the shape of the breasts without changing their volume. *Augmentation* is a plastic surgery aimed at increasing the size and correcting the shape of the breasts using implants. Typically, implants are placed under the pectoral muscle or under the mammary gland. The surgery helps women achieve the desired volume and shape of their breasts, increase self-esteem, and improve their overall well-being.

Regnault R., Daniel R., in their works emphasize that the high percentage of recurrences of ptosis and the short duration of the aesthetic effect of mammoplasty determined the feasibility of developing a planning technique for surgical intervention taking into account the analysis of the causal factors of ptosis and hypertrophy or hypotrophy of the mammary glands. According to the above authors, the most common method of correcting breast ptosis against the background of post-lactational hypotrophy of glandular tissue is a single-stage mastopexy with breast implant replacement [20].

Researchers Baran C., Peker F., Ortak T., et al., note that with severe ptosis (grade III ptosis according to Regnault's classification), when the nipple is located on the lower contour of the breast below the inframammary fold, single-stage operations are undesirable [3].

Davidson S., Spear S., note that the goals of mastopexy and augmentation are opposite, so their simultaneous performance significantly complicates the operation, worsens the blood supply to this area and increases the risk of implant infection, which leads to implant displacement and tissue necrosis. These authors suggest

perform single-stage operations only for grade 1 or 2 ptosis, since single-stage mastopexy and mammoplasty performed without indications often causes sagging breasts and areola deformation [4].

The authors Mugea T., Shiffman M., believe that with high-quality implants and technically flawlessly performed augmentation mammoplasty with pronounced ptosis of the mammary gland against the background of its hypoplasia, the frequency of postoperative complications and adverse long-term results does not exceed these indicators when performing two-stage operations [18].

The authors Yazici I., Demir U., Fariz S., et al. emphasize that in a two-stage surgical treatment, prosthetics are first performed, and then mastopexy, while Spear S. proves that mastopexy should be performed at the first stage and only after some time – breast augmentation [26].

Ma X, Xu B, Ouyang Y, Du X, Liu C. note that the traditional mastopexy technique involves re-draping the skin around the areola to support the parenchyma. An eccentric oval is drawn around the areola, including more skin on top to elevate the nipple. The skin between the nipple edge and the contour is de-epithelialized, and then the incision around the nipple is sutured. Although this technique has the advantage of concealing the scar at the areolar edge, it has a high rate of patient dissatisfaction and reoperations due to loss of breast projection, flattening, and nipple enlargement. Some surgeons advocate a better crescent mark instead of the traditional oval around the areolar margin and for barbed or permanent purse-string closure with varying degrees of success [14].

Qureshi A., Myckatyn T., Tenenbaum M., emphasize that the Benelli periareolar mastopexy has gained popularity compared to the traditional technique because it redistributes the parenchyma to support the breast. In this technique, a slightly larger ellipse is drawn, the parenchyma is then incised from below, and the resulting medial and lateral edges are crossed or invaginated in the midline. As a result, the projection of the chest is increased and the width of the chest is narrowed [19].

The management of breast ptosis requires close collaboration between all

members of the multidisciplinary medical team to achieve optimal results. This begins with the primary care physician and nurse identifying patients with breast ptosis and assessing their appropriate medical history, including breast cancer risk factors and the need for further breast cancer screening.

The authors Spring M., Macias L., Nadeau M., Stevens W., emphasize that since the surgery is elective, all medical problems and risk factors should be identified and minimized. In the postoperative period, the patient will need close monitoring by the entire multidisciplinary team, with nurses playing a significant role in monitoring the patient and managing postoperative pain. A physiotherapist can help the patient slowly and gradually return to more intense physical activity 4–6 weeks after surgery [25].

Conclusions. Thus, the study of literary sources indicates the lack of unity of opinion regarding surgical correction in severe mammary gland mastopathy, and therefore the search for optimal treatment of this pathology remains an urgent problem. Based on the analysis of theoretical and clinical materials, it was found that in severe mammary gland mastopathy, both single-stage and two-stage mastopexy and augmentation mammoplasty can be used, which do not differ in the frequency of unsatisfactory results that required corrective interventions. Surgical aesthetic correction mastoptosis of the mammary glands requires close collaboration between all members of the interdisciplinary medical team to achieve optimal results.

Thus, as evidenced by the analysis of scientific literature, the unresolved issues and the search for effective methods of surgical correction for pronounced mammary gland mastopathy require further in-depth study of this problem.

REFERENCES

1. American Association of Suicidology (AAS) - <https://suicidology.org/>
2. Baker JL. Jr, Kolin IS, Bartlett Es. Psychosexual dynamics of patients undergoing mammary augmentation. *Plast. Reconstr. Surg.* 53(6): 652-659, 1974.
3. Baran C., Peker F., Ortak T., et al. Unsatisfactory results of periareolar mastopexy with or without augmentation and reduction mammoplasty: enlarged

areola flattered nipple // *Aesthetic Plast Surg.* – 2001. – № 4. – P. 286-289.

4. Davidson S., Spear S. Simultaneous Breast Augmentation with Periapeolar Mastopexy // *Semin. Plast. Surg.* – 2004. – № 3. – P. 189-201.

5. Ferreira MC. Evaluation of results in aesthetic plastic surgery: preliminary observation on mammoplasty. *Plast. Reconst. Surg* 2000 Dec; 106(7): 1630-5.

6. Fundamentals of plastic and reconstructive surgery: textbook / edited by V. V. Khrapach. Kyiv: NMU, 2021.149p.

7. George J. Picha., Munish K. Batra. Breast augmentation.- Plastic Surgery. Indication. Operations and outcomes. Bruce M. Achauer, Elot Ericson, Bahman Guyuron. Vol.5. Aesthetic Surgery 2000. USA. p. 2743.

8. Gonza R.V. Surgical treatment of cosmetic defects of the mammary glands [Text]: Dissertation... Candidate of Medical Sciences: 01/14/03 / Gonza Roman Volodymyrovych; National Medical University named after O.O. Bogomolets. - K., 2008. - 164.

9. Howrigan PJ. Reduction and augmentation mammoplasty. *Obstet. Gynecol. Clin. North. Am.* 3:539-549,1994.

10. International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). Aesthetic/cosmetic procedures performed in 2022. [Mount Royal, NJ], 2022. 56 p.

11. Kenawy A.,SolimanSh., Khodair F. Breast Asymmetries: Solving the Problem. *Kasr Al-Ainy Journal of Surgery.* 2009. Vol. 10(3). P. 103-109.

12. Klassen A. F., Pusic A. L., Scott A., Klok J., Cano S. J. Satisfaction and quality of life in women who undergo breast surgery: a qualitative study. *BMC Womens Health.* 2009. Vol. 9. P. 11. doi: 10.1186/1472-6874-9-11

13. La Trenta GS: Breast augmentation. Rees T.D., La Trenta G.S. Aesthetic. Plastic Surgery, ed 2, Philadelphia, 1994, WB Saunders.

14. Ma X, Xu B, Ouyang Y, Du X, Liu C. Preoperative Three-Dimensional Measurement-Based Periareolar Augmentation Mastopexy: Indication and Breast Crown Approach. *Plast Reconstr Surg.* 2022 Aug 01;150(2):310-315.

15. Marchac D, de Olarte G. Reduction mammoplasty and correction of ptosis with a short inframammary scar. *Plast Reconstr Surg.* 1982 Jan;69(1):45-55. PMID:

7031722.

16. Mehnert A., Koch U. Prevalence of acute and post-traumatic stress disorder and comorbid mental disorders in breast cancer patients during primary cancer care: a prospective study. *Psychooncology*. 2007. Vol. 16, № 3. P. 181-188. doi: 10.1002/pon.1057.

17. Migliori F. Upside-Down Augmentation Mastopexy // *Aesthetic Plastic Surgery*. – 2011. – № 4. – P. 593-600.

18. Mugea T., Shiffman M. *Aesthetic Surgery of the Breast* // Heidelberg: Springer, 2015. – 1058 p.

19. Qureshi AA, Myckatyn TM, Tenenbaum MM. Mastopexy and Mastopexy-Augmentation. *Aesthet Surg J*. 2018 Mar 14;38(4):374-384.

20. Regnault P., Daniel R.K. Breast reduction: B technique. *Reduction mammoplasty* /Ed. Goldwin R. 1990, p. 274-290.

21. Regnault P. Breast ptosis: definition and treatment // *Clin Plast. Surg.* – 1976. – № 3. – P. 93-97.

22. Rintala AE, Nordström RE. Treatment of severe developmental asymmetry of the female breast. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*. 1989. Vol. 23, № 3. P. 231-235. doi: 10.3109/02844318909075123.

23. Slyusarev I.Yu. Prevention and treatment of recurrence of cosmetic defects of the mammary glands after aesthetic mammoplasty [Text]: dissertation ... candidate of medical sciences: 01/14/03 / Slyusarev Ilya Yuryevich; National Medical University named after A. A. Bogomolets. - Kyiv, 2010. – 198.

24. Spear S. Augmentation/mastopexy: «surgeon beware» // *Plast Reconstr Surg*. – 2003. – № 3. – P. 905-906.

25. Spring MA, Macias LH, Nadeau M, Stevens WG. Secondary augmentation-mastopexy: indications, preferred practices, and the treatment of complications. *Aesthet Surg J*. 2014 Sep;34(7):1018-40.]

26. Yazici I., Demir U., Fariz S., et al. Meridian Pedicle-Based Breast Shaping in Reduction Mammoplasty: A Technical Modification // *Aesthetic Plastic Surgery*. – 2013. – № 2. – P. 372-379

27. Zakhartseva O. I. Surgical methods of prevention and treatment of rotation of breast prostheses during submuscular augmentation mammoplasty [Text]: dissertation ... doctor of philosophy in the field of knowledge 22 Health care: [special.] 222 / Zakhartseva Olga Irakliivna; National Medical University named after O. O. Bogomolets. - Kyiv, 2020. - 166.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОТОБІОМОДУЛЯЦІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РІЗНИХ ФОТОСЕНСИБІЛІЗАТОРІВ НА КУЛЬТУРУ CANDIDA ALBICANS (IN VITRO)

Любченко Олександр Володимирович,

д.м.н., професор

Велігоря Ірина Євгенівна,

Пушкар Людмила Юріївна,

Циганова Наталія Борисівна,

к.м.н., доценти

Северин Лариса Вікторівна,

к.м.н., асистент

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Вступ./Introduction. Порухення мікробіома в ротовій порожнині призводить до дисбактеріозу, який може викликати як оральні, так і системні захворювання в організмі людини . В даний час доцільно реалізувати стратегії, які здатні запобігти і контролювати дисбіоз ротової порожнини, щоб уникнути серйозних ускладнень, включаючи захворювання серця, легень та інші системні захворювання. Традиційні методи лікування включають використання антибіотиків, які порушують рівновагу мікробіоти порожнини рота. Тому вкрай важливою є розробка альтернативних стратегій, здатних запобігти недолікам існуючої терапії, а саме використання антибіотиків широкого спектру дії. Фотодинамічна терапія поступово стала потенційним методом лікування багатьох захворювань ротової порожнини, за відсутності явних побічних ефектів.

Використання фотосенсибілізаторів у фотодинамічній терапії як альтернативи антибіотикотерапії може бути перспективним у плані профілактики мікробного дисбактеріозу. Однак, доза фотосенсибілізатора, експозиція та довжина хвилі світла з єдиними стандартами все ще потребують подальшого уточнення. Таким чином, аспекти та параметри специфічного впливу фотодинамічної терапії на мікробіоту ротової порожнини вимагає

подальшого вивчення.

Ціль роботи./Aim. Метою дослідження було вивчення *in vitro* дії 4 різних джерел світла з потужністю 25 мВт та щільністю потужності 3 мВт/см² (червоний, зелений, фіолетовий та синій) на культуру *Candida albicans* із застосуванням фотосенсибілізаторів – 1% розчину метиленового синього, 0,35% розчину димегіну та 0,5% розчину фотодитазину з експозицією в 3 та 5 хвилин.

Матеріали та методи./Materials and methods. Джерелом світла служив апарат монохромного світлодіодного випромінювання потужністю 25 мВт, щільність потужності 3 мВт/см². Використовували джерела світла червоного (635-660 нм), зеленого (500-565 нм), синього (440-485 нм) та фіолетового (380-440 нм) спектрів.

Застосовували фотосенсибілізатори – 1% розчин метиленового синього, 0,35% розчин дімегіну та 0,5% розчин фотодитазину.

На поживне середовище засівалась добова культура *C. albicans* у вигляді каламутної суспензії у фізіологічному розчині, розтитрована до 10^{-5} . Засів на дослідні і контрольні чашки робили калібрувальною петлею (об'єм, що засівається – 0,005 мл) і піпеткою (об'єм, що засівається – 0,05 мл).

Для опромінення чашок використовували монохромний світлодіодний випромінювач з довжиною хвилі $\lambda=405$ нм (фіолетовий), $\lambda=470$ нм (синій), $\lambda=525$ нм (зелений), $\lambda=658$ нм (червоний), з вихідною щільністю потужності випромінювання 3 мВт/см² та потужністю 25 мВт.

Діаметр випромінюючої поверхні світлодіодного джерела світла абсолютно відповідав діаметру опромінюваної чашки і склав 3,5 см. Тривалість опромінення становила 3 і 5 хвилин. Відстань від світлодіодного випромінювача до поверхні поживного середовища складала 15 мм.

Дослідження проводили у темній кімнаті без потрапляння прямих сонячних променів. На поверхню чашки наносили культуру, потім фотосенсибілізатор обсягом 0,1 (покриваючи всю поверхню поживного середовища) і витримували 20 хвилин перед впливом певним світлом. Досліди

робили у 3-кратних повторях. Поставлені такі контролі:

1 – без впливу світла та без попередньої обробки фотосенсибілізатором (контроль);

2 – без впливу світлом та з обробкою фотосенсибілізатором;

3 – впливаючи світлом 3 хв і без обробки фотосенсибілізатором;

4 – впливаючи світлом 5 хв і без обробки фотосенсибілізатором;

5 – поєднаний вплив дімегіну в якості фотосенсибілізатора та різних джерел світла;

6 – поєднаний вплив фотодитазину в якості фотосенсибілізатора та різних джерел світла;

7 – поєднаний вплив метиленового синього в якості фотосенсибілізатора та різних джерел світла.

Результати та обговорення./Results and discussion.Отримані дані результатів дослідження представлені у таблиці 1.

Як видно з таблиці 1 окрема дія тільки світлом не призводить до суттєвого зменшення росту колоній *Candida albicans*. При впливі на чашки з культурою *Candida albicans* ізолювано тільки світлом, ми спостерігаємо зниження росту колоній *Candida albicans* менш ніж у 1,2 рази при впливі на культуру зеленим світлом при експозиції в 5 хвилин ($7,3 \times 10^7$ КУО в 1 мл), фіолетовим світлом при експозиції в 3 хвилини ($7,4 \times 10^7$ КУО в 1 мл) та синім світлом при експозиції у 5 хвилин ($7,5 \times 10^7$ КУО в 1 мл). В інших випадках вплив світла при експозиції в 3 і 5 хвилин призводило до росту колоній *Candida albicans*.

Ізолювана дія фотосенсибілізатора показала такі дані. 0,35% розчин дімегіну стимулюють ріст *Candida albicans* щодо контролю у 1,2 рази ($10,9 \times 10^7$ КУО в 1 мл), 0,5% розчин фотодитазину стимулює ріст колоній *Candida albicans* щодо контролю у 1,4 рази ($12,3 \times 10^7$ КУО в 1 мл).

Виняток становить 1% водний розчин метиленового синього, який знижує ріст колоній *Candida albicans* у 6,8 разів ($1,3 \times 10^7$ КУО в 1 мл), що свідчить про його антимікробну активність.

Таблиця 1

Фотодинамічний ефект на культуру *Candida albicans* при використанні фотосенсибілізаторів та світла з різною довжиною хвилі

Показники		Кількість колоній, що вирости (середнє значення КУО в 1 мл×10 ⁷)							
		Фотосенсибілізатор							
		Дімегін		Фотодитазин		Метиленовий синій			
Контроль		8,8		10,9		12,3		1,3	
Час впливу		3 хв	5 хв	3 хв	5 хв	3 хв	5 хв	3 хв	5 хв
Світло	Червоне	8,3	9,0	8,9	9,5	2,1	1,4	1,9	1,6
	Зелене	8,9	7,3	6,9	3,4	7,5	0,9	0,9	0,8
	Синє	9,1	7,5	6,9	3,8	8,0	5,7	0	0,1
	Фіолетове	7,4	10,3	4,7	0,5	2,3	0	0,9	0,3

Ізольована дія фотосенсибілізатора показала такі дані. 0,35% розчин дімегіну стимулюють ріст *Candida albicans* щодо контролю у 1,2 рази (10,9×10⁷ КУО в 1 мл), 0,5% розчин фотодитазину стимулює ріст колоній *Candida albicans* щодо контролю у 1,4 рази (12,3×10⁷ КУО в 1 мл). Виняток становить 1% водний розчин метиленового синього, який знижує ріст колоній *Candida albicans* у 6,8 разів (1,3×10⁷ КУО в 1 мл), що свідчить про його антимікробну активність.

Згідно з отриманими даними (табл. 1) проведеного дослідження, при поєднаному впливі 0,35% розчину дімегіну в якості фотосенсибілізатора та різних джерел світла на культуру *Candida albicans* отримані такі дані: червоне світло при експозиції 3 і 5 хвилин стимулює ріст колоній *Candida albicans* до рівня контролю (8,9×10⁷ КУО в 1 мл та 9,5×10⁷ КУО в 1 мл), зелене світло з експозицією 3 хвилини знижує ріст колоній в 1,3 рази відповідно контролю, до 6,9×10⁷ КУО в 1 мл, експозиція в 5 хвилин знижує ріст колоній в 2,6 рази і становить 3,4×10⁷ КУО в 1 мл. При дії синього світла та дімегіну спостерігається аналогічна тенденція: експозиція 3 хвилини пригнічує ріст колоній *Candida albicans* в 1,3 рази (6,9×10⁷ КУО в 1 мл), а 5 хвилин – в 2,3 рази (3,8×10⁷ КУО в 1 мл). Фіолетове світло при експозиції в 3 хвилини пригнічує ріст колоній *Candida albicans* в 1,9 рази відповідно контролю (4,7×10⁷ КУО в 1 мл) і тенденція пригнічення збільшується з часом, при експозиції в 5 хвилин

ріст становить $0,5 \times 10^7$ КУО в 1 мл, що в 17,6 рази менше контролю.

Таким чином, фотодінамічний ефект на культуру *Candida albicans* при використанні дімегіну залежить від довжини хвилі та часу, мінімальна довжина хвилі при тривалому впливі викликає максимальне пригнічення росту колоній *Candida albicans*.

Вплив фіолетового світла з 0,35% розчином дімегіну найбільш ефективно знижував ріст колоній *Candida albicans*, при експозиції 5 хвилин М зниження росту колоній було у 17,6 разів, що відповідає даним літератури про мінімальну довжину хвилі при поглинанні та максимальному часу впливу.

Згідно з отриманими даними (табл. 1) проведеного дослідження при поєднаному впливі 0,5% розчину фотодитазину та різних джерел світла на культуру *Candida albicans* були отримані дані, що свідчать про посилення пригнічення росту колоній з тривалою експозицією дії – в 5 хвилин. Червоне світло і фотодитазин при експозиції 3 хвилини гальмують ріст колоній *Candida albicans* в 4,2 рази відносно контролю ($2,1 \times 10^7$ КУО в 1 мл), при експозиції в 5 хвилин – в 6,3 рази ($1,4 \times 10^7$ КУО в 1 мл).

Зелене світло з фотодитазином знижують ріст колоній *Candida albicans* при експозиції в 3 хвилини в 1,2 рази ($7,5 \times 10^7$ КУО в 1 мл) відносно контролю і при експозиції в 5 хвилин – в 10,2 рази ($0,9 \times 10^7$ КУО в 1 мл).

Дія синього світла та фотодитазину найменше впливає на ріст колоній *Candida albicans*, але тенденція дії в часі зберігається: експозиція 3 хвилини призводить до затримки росту колоній в 1,1 раз ($8,0 \times 10^7$ КУО в 1 мл), експозиція в 5 хвилин – в 1,5 рази відносно контролю ($5,7 \times 10^7$ КУО в 1 мл).

Фіолетове світло з поєднанні з фотодитазином також знижують ріст колоній *Candida albicans* з прогресуванням у часі: експозиція в 3 хвилини – 3,8 рази ($2,3 \times 10^7$ КУО в 1 мл), а експозиція в 5 хвилин повністю пригнічує ріст колоній *Candida albicans*.

Таким чином, фотодінамічний ефект на культуру *Candida albicans* при використанні фотодитазину залежить від довжини хвилі та часу, мінімальна довжина хвилі при тривалому впливі викликає максимальне пригнічення росту

колоній *Candida albicans*.

Сумісний вплив світла різної довжини хвилі та 1% розчину метиленового синього показав найкращі результати пригнічення росту колоній *Candida albicans*. Вплив червоного світу та розчину метиленового синього протягом 3 хвилин знижує ріст колоній *Candida albicans* в 4,6 разу відносно контролю ($1,9 \times 10^7$ КУО в 1 мл) і подальша дія червоного світла протягом 5 хвилин пригнічую ріст грибів в 5,5 разу відносно контролю ($1,6 \times 10^7$ КУО в 1 мл).

Комплексний вплив зеленого світла з метиленовим синім пригнічує ріст колоній *Candida albicans* в 9,8 рази ($0,9 \times 10^7$ КУО в 1 мл) відносно контролю при тривалості дії 3 хвилини, а при експозиції в 5 хвилин затримка росту вже становить $0,8 \times 10^7$ КУО в 1 мл, що в 11 раз менше контрольних досліджень.

Дія синього світла з метиленовим синім максимально знижує ріст колоній *Candida albicans* і становить при експозиції в 3 хвилини – відсутність росту, а при експозиції в 5 хвилин – $0,1 \times 10^7$ КУО в 1 мл, що в 88 раз менше контролю.

При дії фіолетового світу з метиленовим синім ми спостерігали низький ріст колоній *Candida albicans*, який знаходився в межах $0,9 \times 10^7$ КУО в 1 мл при експозиції в 3 хвилини, що 9,8 рази менше контролю, а при експозиції 5 хвилин дорівнювало $0,3 \times 10^7$ КУО в 1 мл, що в 29,3 рази менше контрольних даних.

Таким чином, при комплексному впливі метиленового синього та світла різної довжини хвилі, ми спостерігаємо значне пригнічення росту колоній *Candida albicans*, це підтверджує дослідження про виражений бактерицидний ефект фотосенсибілізатора, що посилюється під дією червоного, зеленого, фіолетового та синього світла і фотодинамічна терапія з метиленовим синім ефективно знижує кількість *Candida*.

Фотодинамічна терапія метиленовим синім визнана ефективною для затримки та пригнічення росту *Candida albicans* і, як було показано, є корисною та дієвою терапією, її можна рекомендувати в терапії різних патологічних станів порожнини рота

Висновки./Conclusions. Результати досліджень показують, що окрема дія світлового випромінювання і лише попередня обробка фотосенсибілізаторами

(0,35% розчин дімегіну та 0,5% розчин фотодитазину) не призводить до суттєвого пригнічення росту культури *Candida albicans* відносно контролю.

Виняток становили чашки, оброблені 1% водним розчином метиленового синього, який проявляв самостійний антимікробний ефект (контроль – $8,8 \times 10^7$ КУО в 1 мл, вплив лише 1% розчином метиленового синього – $1,3 \times 10^7$ КУО/мл).

При використанні фотосенсибілізаторів дімегіну та фотодитазину найбільша затримка росту колоній відбувається з експозицією 3 та 5 хвилин при впливі фіолетовим світлом ($0,5 \times 10^7$ КУО в 1 мл та 0 КУО, відповідно).

У дослідних чашках під впливом червоного, зеленого, синього і фіолетового світла ($\Delta\lambda=30$ нм і потужність 25 мВт) з експозицією 3 і 5 хвилин і оброблених 1% водним розчином метиленового синього ріст колоній *Candida albicans* був менше, ніж при використанні 0,35% розчину дімегіну та 0,5% розчину фотодитазину, і затримка росту колоній пропорційна часу експозиції.

Фотодинамічна терапія з 1% розчином метиленового синього визнана ефективною для затримки та пригнічення росту *Candida albicans* і, як було показано, є корисною та дієвою терапією, її можна рекомендувати в терапії різних патологічних станів порожнини рота.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ В МЕДИЦИНІ

Шабанов Владислав Олегович

Адміністратор систем

КНП «Маріупольська міська лікарня № 1»

Вступ./Introduction.

Сучасні медичні заклади дедалі частіше впроваджують цифрові рішення для оптимізації діагностики, лікування та управління пацієнтами. Цифровізація стає ключовим елементом сталого розвитку охорони здоров'я.

Мета роботи./Aim.

Дослідити вплив цифрових технологій на ефективність медичних процесів і запропонувати підходи до інтеграції ІТ-рішень у систему охорони здоров'я на регіональному рівні.

Матеріали і методи./Materials and methods.

Аналіз наявних ІТ-систем у лікарнях, інтерв'ю з медичним персоналом, огляд міжнародних кейсів впровадження електронних медичних карток, телемедицини, а також оцінка рівня цифрової зрілості установи.

Результати та обговорення./Results and discussion.

Проведена оцінка показала значний потенціал підвищення якості медичних послуг при впровадженні електронних систем обліку, автоматизації рутинних процесів та використанні захищених каналів передачі даних.

Висновки./Conclusions.

Цифровізація медицини дозволяє не лише пришвидшити та покращити діагностику й лікування, а й забезпечує більш прозоре управління ресурсами. Важливо продовжувати системну модернізацію закладів і інвестувати в підвищення цифрових компетенцій персоналу.

CHEMICAL SCIENCES

УДК 541.123.5

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕЛЕВЫХ NPK-УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕГО АЛЬГИНАТА НАТРИЯ

Икрамов Мубошир Хамидович

PhD, Институт общей и неорганической химии АН РУз,
старший научный сотрудник, Узбекистан, г. Ташкент

Закиров Бахтиёр Собиржанович

д-р техн. наук, проф.,
Институт общей и неорганической химии АНРУз
Узбекистан, г. Ташкент

Аннотация: Для снижения вреда, причиняемого нерегулярным использованием агрохимикатов, перспективной является более безопасная система высвобождения с использованием биополимеров ввиду их доступности, биоразлагаемости и экологичности. Изучить физико-химические свойства получения гелевого удобрения на основе альгината натрия, мочевины, сульфата калия, моноаммонийфосфата и предложить составы гелевого удобрения NPK с комплексными свойствами.

Ключевые слова: Комплексное удобрение, альгинат натрия, мочевина, моноаммонийфосфат, сульфат калия.

Сельскохозяйственное производство достигло своего пика в результате постоянного глобального спроса на продовольствие, вызванного ростом населения планеты. Это обуславливает необходимость выращивания высококачественных сельскохозяйственных культур и применения гербицидов, удобрений и высокотехнологичной техники [1]. Агрохимикаты играют важную роль в удовлетворении растущего спроса на продовольствие со стороны

растущего населения [2]. Несмотря на это, негативное воздействие этих химикатов на здоровье человека и окружающую среду накладывает значительные ограничения на их применение [3].

Агрохимикаты – это общий термин для различных химических продуктов, используемых в сельском хозяйстве, включая инсектициды, химические удобрения, навоз и другие стимуляторы роста. В традиционных формулах активный ингредиент обычно комбинируется с другими инертными компонентами для более безопасного, простого, точного применения и эффективного внесения в поле. Традиционные агрохимические формулы могут наносить вред окружающей среде, особенно при интенсивном возделывании сельскохозяйственных культур. Для снижения загрязнения и рисков для здоровья необходимы формулы агрохимикатов с контролируемым высвобождением, такие как биополимеры [4]. Модифицированный альгинат натрия был синтезирован методом с использованием микроволнового излучения, ранее использованным Сеном и соавторами [5] с небольшими модификациями.

Результаты ИК-Фурье спектроскопии. На рисунке 2 показаны ИК-Фурье спектры полимерных композитов. Чистый крахмал (ST) (а) показал пики на частотах, соответствующих различным функциональным группам в его структуре. Пики при 3269 см^{-1} (широкий) и 2925 см^{-1} относятся к валентным колебаниям гидроксильной (OH^-) связи и асимметрическим/симметрическим валентным колебаниям метиленовой связи C-H . Кроме того, пики при 1334 см^{-1} и 1076 см^{-1} характерны для изгибов 1° или 2° , OH^- в плоскости и валентных колебаний циклических эфиров C-O . Кроме того, пик при 992 см^{-1} и пики от 859 см^{-1} до 760 см^{-1} являются сигнатурами внеплоскостного изгиба винильной связи C-H и скелетных колебаний C-C [6]. В чистом альгинате натрия (SAG) (b) наблюдались пики при 3292 см^{-1} (широкий) и 2920 см^{-1} , которые указывают на валентные колебания гидроксильной (OH^-) связи и асимметрические/симметрические валентные колебания метиленовой связи C-H . Более того, пики от 1590 см^{-1} до 1409 см^{-1} характерны для валентных колебаний карбоксильных

(COO⁻) связей. Пики при 1320 см⁻¹ и 1100 см⁻¹ относятся к 1° или 2°, изгибу ОН в плоскости и циклическим эфирам, а также валентным колебаниям С-О связи соответственно [7]. Кроме того, азотно-фосфорно-калийное удобрение (NPK) (с) наблюдались пики от 3023 см⁻¹ до 1397 см⁻¹, которые можно отнести к ионам аммония. Пики при 1655 см⁻¹ и 1072 см⁻¹ относятся к валентным колебаниям амида и 10 амина С-N. Пики между 1072 см⁻¹ и 1019 см⁻¹ могут быть отнесены к фосфатному иону.

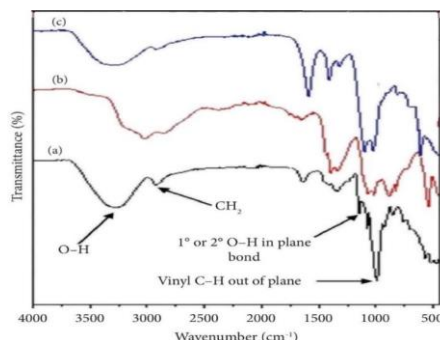


Рисунок 1: ИК-спектры чистого крахмала (а), чистого альгината натрия (b), чистого NPK (с), ST-g-SAG/NPK

Данные ИК-Фурье спектроскопии для ST-g-SAG/NPK (d) демонстрируют успешную прививку и загрузку соответственно. Это объясняется перекрытием пиков и сдвигами волновых чисел, как правило, по всему спектру. Так, валентные колебания ОН⁻ при 3269 см⁻¹ в крахмале и при 3292 см⁻¹ в альгинате натрия перекрываются, образуя один пик со смещением волнового числа до 3237 см⁻¹ в привитых биоконпозитах (рисунок 1). Аналогичная тенденция наблюдалась при растяжении карбоксилата COO⁻ от 1590 см⁻¹ до 1409 см⁻¹ в альгинате натрия, перекрывающемся с образованием одного пика в биоконпозитах. Волновые числа соответственно сместились до 1631 см⁻¹. Полосы при 3280 см⁻¹, 3307 см⁻¹ и 1659 см⁻¹ соответствуют гидроксильным группам, присутствующим в крахмале, поглощению воды и присутствию кислотных функциональных групп соответственно.

В приведённом исследовании образцы удобрений были отобраны и классифицированы в соответствии с методом Скемптона, а затем диспергированы в альгинате крахмала натрия (ST-g-SAG) для медленного высвобождения внесения NPK. ST-g-SAG был синтезирован с использованием

высокопроизводительного измельчающего смесителя. Результаты исследования классификации загустителя показывают тип альгината крахмала натрия (ST-g-SAG). Загуститель в альгинате крахмала натрия (ST-g-SAG) был диспергирован в биополимере, привитом с различными процентами добавок, и материалы были загружены удобрениями NPK. Материалы были охарактеризованы с помощью СЭМ. Исследования биodeградации были проведены на композитах полимер/гель/NPK для определения их экологической стабильности. Общий процент высвобожденного активного NPK варьировался от 1% до 103%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. E. V. R. Campos, J. L. de Oliveira, and L. F. Fraceto, “Applications of controlled release systems for fungicides, herbicides, acaricides, nutrients, and plant growth hormones: a review,” *Advanced Science, Engineering and Medicine*, vol. 6, №. 4, pp. 373–387, 2014.
2. E. V. R. Campos, J. L. de Oliveira, L. F. Fraceto, and B. Singh, “Polysaccharides as safer release systems for agrochemicals,” *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 35, no. 1, pp. 47–66, 2015.
3. M.H. Ikramov, B.S. Zakirov and R. Nazirova Innovative fully soluble NPK gel fertilizers based on biopolymers with controlled release of nutrients E3S Web of Conferences 462, 01030 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346201030>
4. P. C. Abhilash and N. Singh, “Pesticide use and application: an Indian scenario,” *Journal of Hazardous Materials*, vol. 165, no. 1-3, pp. 1–12, 2009.
5. Hamead, J. K. A Review of Iraqi Agriculture Problems. Faculty of Administration & Economics, University of Basrah, 2015.
6. Atten, M. Surface Mechanics of Polyacrylamide Hydrogels Following Wear. M.S. Thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2018.
7. Radwan, M. A.; Al-Sweasy, O. H.; Elazab, H. A. Preparation of Hydrogel Based on Acrylamide and Investigation of Different Factors Affecting Rate and Amount of Absorbed Water. *Agric. Sci.* 2017, 8, 161-170.

TECHNICAL SCIENCES

РОЛЬ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ МЕХАНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Василишин В. Я.

канд.техн.наук, доцент

Івано-Франківський національний технічний

університет нафти і газу

Україна, Івано-Франківськ

Василишин Я. В.

канд.техн.наук, професор

Івано-Франківський національний технічний

університет нафти і газу

Україна, Івано-Франківськ

Вступ Інженерна графіка є фундаментальною дисципліною в системі технічної освіти. Вона виконує ключову роль у формуванні професійної компетентності студентів механічних спеціальностей, оскільки забезпечує базові навички просторового уявлення, технічного креслення, читання та створення конструкторської документації. У сучасному інженерному середовищі, де відбувається постійна цифровізація процесів, графічна підготовка набуває нових форм та інструментів, але не втрачає своєї актуальності.

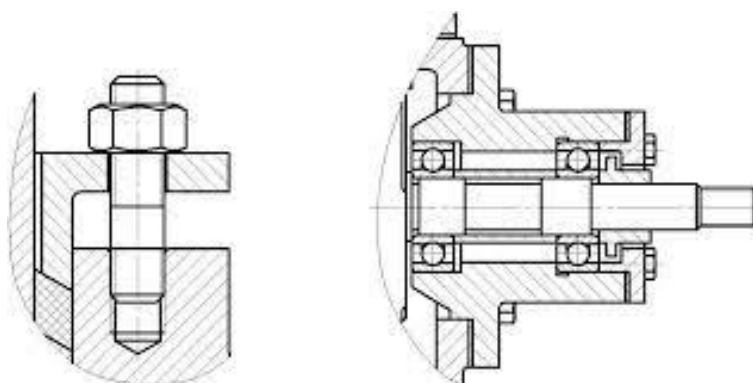


Рис. 1. Приклад технічного креслення

1. Теоретичне підґрунтя дисципліни

Інженерна графіка поєднує принципи нарисної геометрії, геометричного моделювання та креслення. Знання цих основ дозволяє студентам:

- будувати проекції складних просторових об'єктів;
- визначати геометричні взаємозв'язки між елементами конструкцій;
- створювати правильну графічну документацію відповідно до державних та міжнародних стандартів (ДСТУ, ISO).

2. Формування професійних компетентностей

Опанування інженерної графіки сприяє розвитку низки важливих навичок:

- **Просторове мислення** – здатність уявити тривимірний об'єкт за двомірним зображенням і навпаки;
- **Аналітичне мислення** – уміння логічно обґрунтовувати послідовність побудови проекцій;
- **Уважність і точність** – необхідні для читання і створення креслень із високим ступенем деталізації;
- **Графічна грамотність** – вміння оформляти технічні креслення згідно зі стандартами.

Компетентність	Роль у підготовці інженера
Просторове мислення	Уміння уявляти складні форми
Технічна грамотність	Створення документації за стандартами
Мислення логічне	Аналіз складних геометричних побудов
Візуалізація	Перехід від 2D до 3D уявлень

3. Практичне значення для механічних спеціальностей

Майбутні фахівці механічного профілю постійно працюють із технічною документацією. Інженерна графіка забезпечує:

- уміння читати креслення деталей і вузлів машин;
- виконання ескізів, технічних рисунків і робочих креслень;

- участь у проектуванні та модернізації механічних систем.

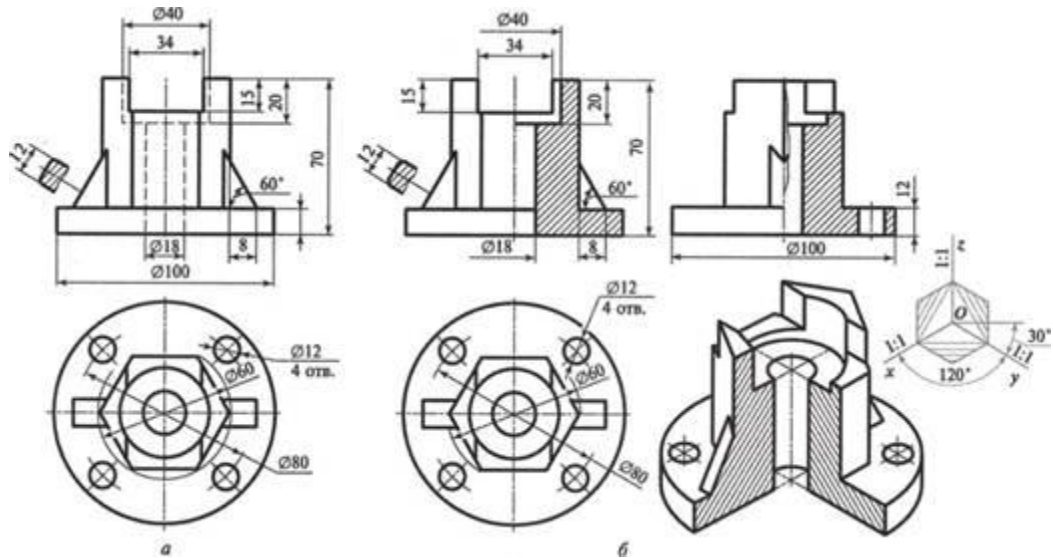


Рис. 2. Ізометричне зображення деталі

4. Інженерна графіка в цифрову епоху

Сучасні освітні програми включають комп'ютерну графіку – роботу з CAD-системами:

- **AutoCAD** – створення 2D- та 3D-креслень;
- **SolidWorks, Компас-3D** – параметричне моделювання об'єктів;
- **Fusion 360** – хмарна платформа для проектування і симуляцій.

Програма	Призначення	Рівень освоєння
AutoCAD	2D-креслення та базове 3D	Початковий
SolidWorks	Параметричне моделювання 3D-	Середній
Fusion 360	Хмарна платформа CAD/CAE	Високий

5. Використання інженерної графіки у проєктній діяльності

У курсах курсового та дипломного проєктування студенти:

- розробляють креслення деталей, вузлів та збірок;
- створюють специфікації, схемотехнічні та кінематичні плани;
- оформлюють пояснювальні записки з графічними додатками.

6. Педагогічні аспекти викладання інженерної графіки

- **Поступне ускладнення завдань** – від простих проєкцій до складних розгорток та аксонометричних зображень;
- **Використання наочності та моделей** – застосування фізичних макетів, 3D-візуалізацій, VR-технологій;
- **Гейміфікація та інтерактивне навчання** – графічні тренажери, цифрові платформи, тести, онлайн-креслення;
- **Диференційований підхід** – врахування індивідуального рівня підготовки студентів та їхньої здатності до просторового уявлення.

7. Проблеми та шляхи вдосконалення

- **Зменшення кількості годин** у навчальних планах – потребує інтеграції графіки в інші дисципліни;
- **Низький рівень базових знань у першокурсників** – доцільно запроваджувати підготовчі графічні курси;
- **Недостатнє технічне забезпечення** – важливо оновлювати комп'ютерні класи, ліцензії CAD-програм;
- **Потреба у підвищенні кваліфікації викладачів** – постійна участь у тренінгах та сертифікаційних програмах.

8. Перспективи розвитку

- **Інтеграція з новітніми технологіями:** 3D-друк, доповнена реальність (AR), цифрові близнюки;
- **Міжнародні стандарти:** гармонізація з ISO для підготовки конкурентоспроможних фахівців;
- **Проектно-орієнтоване навчання:** більше реальних інженерних задач та кейсів із виробництва;
- **Інтеграція зі STEM-напрямом:** поєднання інженерної графіки з програмуванням, фізикою, математикою.

Висновки. Інженерна графіка – це не лише база для технічної освіти, а й потужний інструмент підготовки кваліфікованих фахівців у галузі механіки. Її роль у формуванні інженерного мислення, здатності до технічного аналізу,

творчості та адаптації до сучасних викликів є вирішальною. Розвиток дисципліни має орієнтуватися на інтеграцію цифрових технологій, міждисциплінарність та проектну діяльність.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вдовін Г. І. Інженерна та комп'ютерна графіка: навч. посіб. – К.: Вища школа, 2020.
2. ДСТУ ISO 128-1:2005. Загальні принципи оформлення креслень.
3. Мельник А. І., Ковальчук Ю. П. Основи нарисної геометрії. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2018.
4. Савельєв С. О. Нарисна геометрія з основами креслення. – Харків: НТУ «ХП», 2019.
5. SolidWorks для студентів і викладачів: методичні вказівки / За ред. О. М. Красовського. – Київ: НАУ, 2022.

ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛА В УКРАЇНІ З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

Галушка Сергій Анатолійович,

ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Вступ / Introduction.

Сьогодні сталий розвиток та циркулярна економіка стають ключовими трендами в архітектурі та будівництві. У контексті житлового будівництва в Україні це означає відмову від лінійної моделі «виготовив–використав–утилізував» на користь замкнутих циклів ресурсів. Основна ідея циркулярної економіки – максимальне подовження життєвого циклу матеріалів і зведення до мінімуму відходів. У таких умовах проєктувальники житлових будинків повинні враховувати не лише архітектурні та енергетичні показники, а й можливість повторного використання елементів, вплив на навколишнє середовище та соціальну прийнятність рішень.

Ціль роботи / Aim.

Мета цієї оглядової статті – проаналізувати сучасні підходи до проєктування житла в Україні з позицій циркулярної економіки, виявити ключові практики та інструменти, а також окреслити рекомендації для їх впровадження в українську будівельну практику.

Матеріали та методи / Materials and methods.

1. **Бібліографічний аналіз.** Огляд профільних статей, наукових звітів та професійних публікацій українських архітекторів і будівельників за останні 5 років.
2. **Кейс–стаді.** Вивчення кількох реалізованих проєктів житлових будинків та комплексів, у яких застосовано циркулярні рішення (наприклад, використання модульних конструкцій, перероблених матеріалів).
3. **Опитування фахівців.** Короткі інтерв'ю з архітекторами та

інженерами, які працюють над впровадженням циркулярних стратегій у свої проекти.

4. Аналіз інструментів проектування. Розгляд цифрових платформ для життєвого циклу будівлі (BIM + LCA-модулі) та open-source рішень для оптимізації матеріалів і енергії.

Результати та обговорення / Results and discussion.

У сучасному контексті трансформації будівельного сектору в напрямі сталого розвитку надзвичайно важливо не лише впроваджувати нові технології, а й переосмислювати весь життєвий цикл будівель – від добору матеріалів до кінця їх експлуатації. Нижче розглянуто ключові напрями, що демонструють потенціал циркулярного підходу в будівництві, із прикладами реалізації в Україні та проблемними зонами.

1. Модульні та збірні конструкції: швидкість, гнучкість, повторне використання

Однією з найперспективніших технологій стало широке використання модульних і збірних систем, які дозволяють значно скоротити час будівництва, зменшити будівельні відходи та забезпечити мобільність архітектурних рішень. Важливою перевагою є можливість демонтажу окремих елементів з подальшим монтажем в іншій локації. Наприклад, у мікрорайоні «ЕсоMod» поблизу Києва, понад 60 % зовнішніх і внутрішніх стінових панелей складаються з модулів, що можуть бути повторно використані. Це не лише знижує вплив на довкілля, а й відкриває можливості для масштабованого, адаптивного житла.

2. Використання перероблених матеріалів: ресурсоефективність без втрати якості

Активно впроваджуються перероблені матеріали, які раніше вважалися будівельними відходами. Дерев'яні елементи з переробленої деревини використовуються у фасадах, міжкімнатних перегородках, підлогах. У будівництві також зростає попит на блоки з відсівів та дробленого бетону, які дозволяють зменшити енергетичні витрати на виробництво до 30 %. Такі матеріали вже застосовуються у стінах перших поверхів малоповерхових

будівель. Однак, нестабільність якості вторинної сировини та відсутність стандартизованих технічних умов гальмують їх широке впровадження.

3. Енергоефективність і відновлювані ресурси: зелена інфраструктура

Циркулярне будівництво активно інтегрує елементи енергоефективності: пасивне сонячне опалення, сонцезахисні екрани, зелені дахи, які виконують функції термоізоляції, збирання дощової води та простору для міського садівництва. Один з прикладів – багатоквартирний будинок у Львові, де дощова вода накопичується у резервуарах і використовується для поливу прилеглих зелених зон. Такі рішення демонструють багатофункціональність природних ресурсів у межах міської інфраструктури.



а)

б)

Рис. 1. Інтенсивний зелений дах над будівлею з терасами – а; приклад реального зеленого даху в урбаністичному середовищі (Європа) – б [1]

Панорамний вигляд демонструє, як рослинні насадження на багатоповерхівці можуть утримувати воду на даху і створювати мікроклімат, а також зменшувати теплові втрати – ідея пасивної теплоізоляції та управління дощовою водою (рис.1,а). На рис.1,б продемонстровано впровадження таких рішень зелених дахів у містах Європи – схоже можна було б реалізувати і у Львові, підсилюючи локальні екосистеми та ефективність водного використання [1].

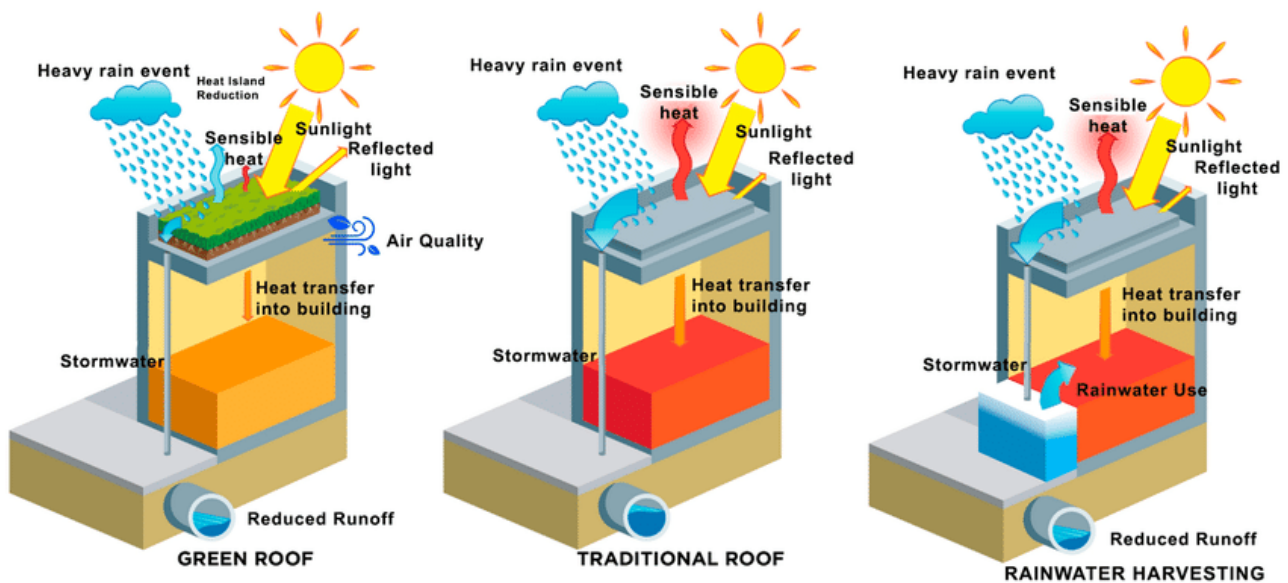


Рис. 2. Взаємозв'язок зеленого даху та водозбірної системи [2]

На рис.2 наочно показано, як зелені покриття, ґрунтовий шар та дренажна система співпрацюють, щоб зменшити стік та забезпечити збирання дощової води – вирішення для мікрорайонів і житлових будинків [2].

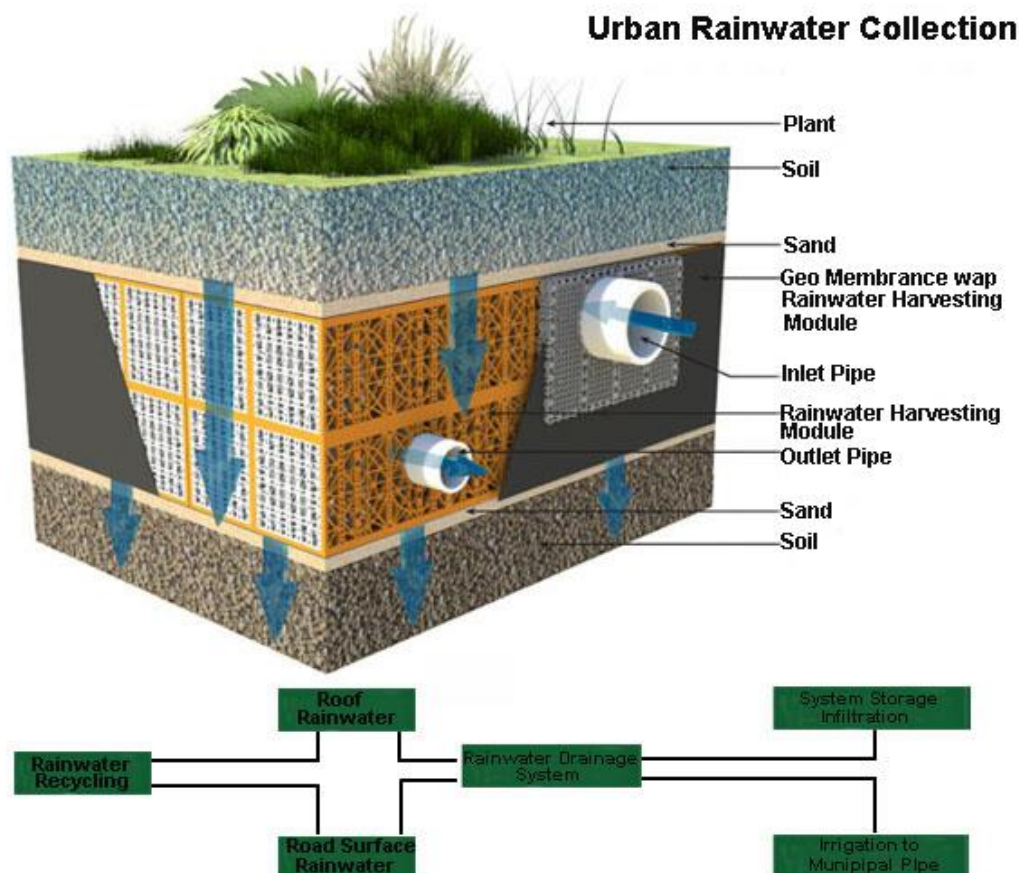


Рис. 3. Технологічна схема інтеграції зелено-блакитних рішень [2]

На рис. 3 наведено різні методи зберігання та очищення води: зелені дахи,

модулі збирання, резервуари – концепт спрямований на максимальне утримання й очищення води на місці [2].

4. Цифрові інструменти для аналізу життєвого циклу: проектування зі свідомим вибором

Оцінка життєвого циклу матеріалів та систем стає обов’язковою частиною відповідального проектування. Інструменти на базі BIM, зокрема плагіни типу One Click LCA, дозволяють порівнювати альтернативні варіанти на ранніх стадіях проектування, вибираючи ті, що мають найменший вуглецевий слід. Проте сьогодні в Україні все ще бракує фахівців, здатних працювати з такими системами, тому виникає потреба в адаптації цифрових інструментів до місцевих умов та їх інтеграції в освітні програми для архітекторів та інженерів.

5. Соціальні та нормативні умови: основа масштабування циркулярності

Розвиток циркулярного будівництва неможливий без законодавчої підтримки. Необхідні зміни включають: створення нормативної бази для вторинної сировини, спрощення процедур сертифікації для збірних конструкцій, фінансові стимули – зокрема субсидії, пільги або «зелені» облігації для забудовників. Водночас важливо залучати громадськість: воркшопи, демонстраційні проекти та виставки дозволяють подолати недовіру до нетрадиційних матеріалів і технологій та формувати культуру відповідального споживання в містах.

Циркулярне будівництво в Україні вже має яскраві приклади в реальних проектах. Успішне поєднання технічних інновацій, цифрових інструментів і екологічної свідомості відкриває шлях до сталого розвитку будівельного сектору. Наступним кроком має стати інтеграція цих підходів у державну політику, стандартизація рішень та їх включення до освітніх програм для нового покоління проєктувальників.

Висновки / Conclusions.

1. Циркулярне проектування житла в Україні вже має кілька успішних

кейсів, але потребує системного підходу до стандартизації та державної підтримки.

2. Модульні конструкції й вторинні матеріали демонструють найбільший практичний потенціал, проте їх якість потрібно регулювати через технічні умови та сертифікацію.

3. Інтеграція BIM та LCA-інструментів дозволяє на етапі проєктування обирати рішення з мінімальним вуглецевим слідом, але вимагає підвищення кваліфікації фахівців.

4. Соціально-економічні заходи (державні стимули, освітні ініціативи) є критично важливими для розгортання циркулярних практик у масовому житловому будівництві.

Загалом, проєктування житла з урахуванням циркулярної економіки – ефективний інструмент для зменшення екологічного навантаження та підвищення стійкості міст і громад України.

ЛІТЕРАТУРА./ SOURCES.

1. Савчук І. Екстремальні зливи: чому це відбувається і як місту адаптуватися [Електронний ресурс] / Ірина Савчук // Твоє місто. – 2020. – Режим доступу: https://tvoemisto.tv/blogs/ekstremalni_zlyvy_chomu_tse_vidbuvaie_tsia_i_yak_mistu_adaptuvatysya_110497.html – Назва з екрана. – Дата звернення: 20.06.2025.

2. Green Grass Grid. Green roofs and grass pavers: How to integrate sustainability into urban infrastructure [Електронний ресурс] // GreenGrassGrid.com. – [Б. м.], [б. р.]. – Режим доступу: <https://www.greengrassgrid.com/green-roofs-and-grass-pavers/> – Назва з екрана. – Дата звернення: 20.06.2025.

3. Бондарчук М. В., Шевченко Т. М. Циркулярна економіка у житловому будівництві України: стан та перспективи // Будівельний журнал України. – 2022. – № 3. – С. 12–20.

4. Коваль Ю. М., Іваненко О. В. Модульне житло як елемент циркулярного дизайну // Вісник КНУБА. – 2021. – Вип. 2. – С. 45–53.

5. Петренко І. О., Марченко С. П. Інтеграція BIM та LCA для оцінки життєвого циклу житлових будинків в Україні // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2023. – Т. 5, № 1(135). – С. 98–105. – DOI: 10.15587/1729-4061.2023.324567.
6. Сидоренко Л. І., Гнатюк А. С. Використання перероблених будівельних матеріалів у житловому проєктуванні // *Будівельні конструкції. Теорія і практика*. – 2022. – Вип. 4. – С. 60–67.
7. ДСТУ В В.2.7-232:2018. Технологія тривимірного друку бетонних конструкцій. – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 24 с.
8. Pomponi F., Moncaster A. Circular economy for the built environment: A research framework // *Journal of Cleaner Production*. – 2017. – Vol. 143. – P. 710–718. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.055.
9. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // *Resources, Conservation and Recycling*. – 2017. – Vol. 127. – P. 221–232. – DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
10. Lacy P., Rutqvist J. *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*. – New York : Palgrave Macmillan, 2015. – 288 p.
11. Pomponi F., Zhang F., Levialdi Ghiron N., Moncaster A. Quantification of material, energy and carbon flows associated with modular integrated construction // *Resources, Conservation and Recycling*. – 2020. – Vol. 160. – Art. 104882. – DOI: 10.1016/j.resconrec.2020.104882.
12. Adachi K., Fujita Y., Kusuda T. Life cycle assessment of prefabricated wooden houses: A comparative study in Japan // *Applied Energy*. – 2021. – Vol. 283. – Art. 116352. – DOI: 10.1016/j.apenergy.2020.116352.

РЕЦИКЛИНГ БЕТОНУ: ПОВНЕ ТА ЧАСТКОВЕ ЗАМІЩЕННЯ ЗАПОВНЮВАЧІВ

Галушка Сергій Анатолійович,

ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Вступ / Introduction

В умовах зростаючого обсягу будівельних відходів та необхідності зменшення видобутку природних ресурсів рециклинг бетону стає ключовим кроком до циркулярної економіки в будівництві. Переробка старого бетону й використання його як вторинного заповнювача дозволяє знизити високі витрати енергії та CO₂-відбиток, а також скоротити обсяг полігонних захоронень.

Ціль роботи / Aim

Мета цієї статті – оглянути сучасні підходи до рециклингу бетону з частковим і повним заміщенням природного заповнювача вторинним (дробленим) та оцінити їхні переваги й обмеження.

Матеріали та методи / Materials and methods

1. Огляд літератури

– Аналіз наукових публікацій (2015–2024) щодо властивостей бетонів із вторинними заповнювачами.

2. Класифікація вторинних заповнювачів

– Дроблений бойовий бетон (РСА – recycled concrete aggregate)
– Дроблені керамзитобетонні, цегляні та шлакобетонні фракції
– Комбіновані суміші: природний + вторинний заповнювач у різних пропорціях

3. Порівняльний аналіз властивостей

– Міцність на стиск і вигин
– Водопоглинання та пористість
– Морозостійкість

– Енергетичні та екологічні показники (LCA-оцінка)

Результати та обговорення / Results and discussion

Використання вторинних заповнювачів у виробництві бетонів є одним із ключових підходів до реалізації принципів циркулярної економіки та сталого розвитку в будівельній галузі. Результати численних досліджень свідчать про можливість ефективного застосування перероблених бетонних і мінеральних фракцій (recycled concrete aggregate – RCA) без суттєвих втрат функціональних характеристик матеріалу. Нижче узагальнено дані щодо властивостей бетонів з вторинними заповнювачами, а також описано приклади українських досліджень і пілотних реалізацій.

Таблиця 1.

Напрямки можливих досліджень рецикльованого бетону

№	Напрямок дослідження	Характеристика / Результати	Переваги / Проблеми
1	Повне заміщення природного заповнювача (100 % RCA)	Зниження міцності на 15–25 %, водопоглинання до 8 %, морозостійкість F100	Потреба в корекції пластифікаторів, рекомендовано для ненавантажених конструкцій
2	Часткове заміщення (20–50 %)	Оптимально при 30 % RCA: міцність до 95 % від еталону, водопоглинання +2–3 %	Економія природних ресурсів до 30 %, скорочення CO ₂ на 20 %
3	Альтернативні вторинні заповнювачі	- Цегляна крихта: нижча теплопровідність, легкість - Шлаковий/керамзитовий заповнювач	Зниження щільності, підвищення теплоізоляції, але зниження міцності
4	Лабораторні та пілотні проекти в Україні	- Київ: 40 % RCA в дорожньому бетоні – 1 млн циклів навантаження - Харків: блоки з RCA	Перевірена довговічність 25+ років, стабільна геометрія
5	Екологічний ефект (LCA)	Зменшення CO ₂ -викидів на 10–25 %, зниження вартості бетону на 15–20 %	Проблеми: нестача нормативів, висока вартість переробки, логістика

1. Повне заміщення природного заповнювача: виклики та обмеження

У випадках повного заміщення традиційного щебеню на RCA відзначається зниження міцності бетонної суміші на 15–25 %. Основною

причиною цього є наявність залишкової цементної плівки на поверхні RCA, що зменшує зчеплення з новою цементною матрицею. Крім того, водопоглинання таких бетонів зростає до 8 %, що потребує коригування водоцементного співвідношення та дозування суперпластифікаторів. Однак морозостійкість більшості таких бетонів відповідає марці F100, що дозволяє використовувати їх у ненавантажених або другорядних конструкціях за умови правильно підібраної рецептури.

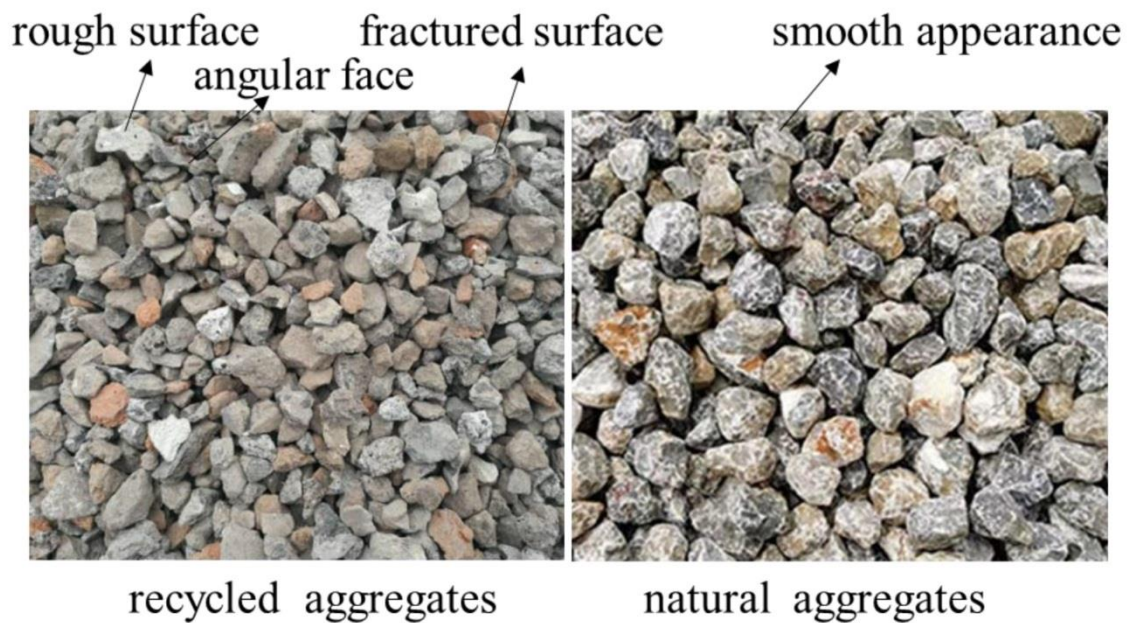


Рис. 1. Морфологія зерен вторинного щебеню (RCA) [1]

На рис. 1 наведено зображення, що показує нерівну, пористу структуру RCA (ліворуч) порівняно з природним заповнювачем (праворуч) – через велику кількість прикріпленого старого цементу [1].

2. Часткове заміщення (20–50 %): оптимальний варіант для практики

Заміщення 20–50 % природного заповнювача RCA вважається оптимальним з погляду балансу між механічними характеристиками та екологічними перевагами. Наприклад, при 30 % заміщення міцність знижується лише на 5–10 %, водопоглинання зростає на 2–3 %, що є прийнятним для більшості цивільних та інженерних споруд. Такий підхід дозволяє скоротити використання природного щебеню та піску до 30 %, а також зменшити CO₂-викиди приблизно на 20 % у порівнянні з традиційним бетоном.

На рис. 1 наведено фрагментацію та змішані фракції RCA – це наочно

демонструє метод часткового заміщення агрегату (~30–50 %) у реальних конструкціях, які проходили структурну оцінку зовнішніх стін старих фортечних об'єктів [2].



Рис. 2. Часткове заміщення природного заповнювача (20–50 %) у бетоні: фрагменти різних фракцій вторинних заповнювачів – змішаних крупних та дрібних агрегатів [2]

3. Альтернативні типи вторинних заповнювачів

Окрім RCA, у практиці також застосовуються цегляна крихта, шлаковий пісок і керамзитові грануляти. Цегляна крихта, завдяки своїй підвищеній пористості, зменшує теплопровідність суміші на 15 %, що є вигідним для утеплених огорожувальних конструкцій. Шлаковий та керамзитний заповнювачі забезпечують зменшення ваги бетону, покращення теплоізоляційних властивостей, проте потребують додаткового контролю за однорідністю і розподілом навантажень, оскільки мають нижчу міцність порівняно з мінеральними аналогами.

4. Лабораторні випробування та пілотні проєкти в Україні

В Україні також проводяться успішні практичні випробування вторинного заповнювача. Так, у Київському НДІБВ протестовано дорожнє покриття з бетону, що містить 40 % RCA, яке витримує понад 1 млн циклів навантаження у макетних моделях. У Харкові досліджено можливості використання RCA в мурованих блоках для малоповерхового житлового будівництва. Випробування засвідчили, що такі блоки мають стабільну геометрію, низький рівень тріщиноутворення та очікувану довговічність понад 25 років.

5. Екологічні й економічні ефекти: аргументи на користь впровадження

Згідно з аналізом життєвого циклу (LCA), використання RCA дає змогу зменшити вуглецевий слід бетонних виробів на 10–25 %, залежно від рецептури та технології транспортування. Водночас, витрати на придбання матеріалів знижуються на 15–20 % за рахунок відмови від дорогої природної сировини. Це робить циркулярні підходи економічно привабливими не лише з позицій довкілля, а й у загальній вартості проєктів. Проте широке впровадження все ще стримується відсутністю стандартизованих вимог до RCA у чинній нормативній базі (необхідні окремі ДСТУ), а також логістичними складнощами щодо переробки будівельних відходів – відсортування, подрібнення, контролю фракційного складу.

Аналіз результатів досліджень свідчить про значний потенціал використання вторинного заповнювача у будівельній практиці. За умови часткової заміни (до 50 %), екологічна ефективність зростає без суттєвих втрат у міцності та довговічності. Для України ключовими напрямками розвитку є нормативне врегулювання, створення інфраструктури переробки та підтримка пілотних проєктів, що продемонструють техніко-економічну доцільність та екологічну безпечність таких рішень у масовому будівництві.

Висновки / Conclusions.

1. Повне заміщення вторинним заповнювачем можливо в неструктурних елементах, але для класичних конструкцій доцільніше часткове (20–50 %) заміщення.

2. Оптимальні пропорції: 30 % РСА дозволяють зберегти основні технічні показники та отримати значний екологічний ефект.

3. Розвиток нормативної бази для вторинних заповнювачів є ключовим фактором масового впровадження рециклінгу бетону в Україні.

4. Пілотні проєкти свідчать про технологічну спроможність, але потребують державної підтримки у вигляді стандартів та фінансових стимулів.

Рециклинг бетону з частковою та повною заміною заповнювачів має великий потенціал для зменшення навантаження на природні ресурси та екології, але вимагає комплексного підходу з урахуванням технічних, нормативних і економічних аспектів.

ЛІТЕРАТУРА./ SOURCES.

1. Silva R. V., Brito J. de, Dhir R. K. Properties and composition of recycled aggregates from construction and demolition waste suitable for concrete production // *Construction and Building Materials*. – 2014. – Vol. 65. – P. 201–217. – DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2014.04.117.

2. Pavlu T., Pazderka J., Fořtová K., Řepka J., Mariaková D., Vlach T. *The Structural Use of Recycled Aggregate Concrete for Renovation of Massive External Walls of Czech Fortification* [Електронний ресурс] // *Buildings*. – 2022. – Vol. 12, No 5, article 671. – DOI:10.3390/buildings12050671. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/5/671> – Назва з екрана. – Дата звернення: 06.07.2025.

3. ДСТУ В В.2.7-232:2018. Технологія тривимірного друку бетонних конструкцій. – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 24 с.

4. Ivanov I. V., Petrenko P. P. Досвід використання дробленого вторинного заповнювача (РСА) у дорожньому покритті // *Вісник Київського НДІБВ*. – 2022. – № 3. – С. 34–42.

5. Hryshchenko I. S., Kuznetsov S. O. Пілотне дослідження блоків із 40 % РСА для малоповерхового житлового будівництва // *Будівельні конструкції. Теорія і практика*. – 2023. – Вип. 2. – С. 56–64.

6. Shevchenko T. M., Bondarenko S. O. Вплив часткового заміщення щебеню вторинним заповнювачем на властивості бетону // Український бетон. – 2021. – № 1. – С. 22–29.
7. Poon C. S., Qian L., Lam L. Influence of recycled aggregate quality on properties of concrete // Cement and Concrete Research. – 2009. – Vol. 39, № 5. – P. 364–374. – DOI: 10.1016/j.cemconres.2009.02.012.
8. Silva R. V., de Brito J., Dhir R. K. Performance and environmental assessment of concrete made with recycled concrete aggregate // Journal of Cleaner Production. – 2015. – Vol. 109. – P. 807–816. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.05.042.
9. Thomas C. Recycled aggregates: a review // Construction Materials. – 2017. – Vol. 170, № 2. – P. 105–120. – DOI: 10.1680/jcoma.17.00010.
10. Domingo-Cabo A., Galán I. Effect of mixed recycled aggregates on the durability of concrete // Cement and Concrete Composites. – 2015. – Vol. 55. – P. 221–227. – DOI: 10.1016/j.cemconcomp.2014.08.022.
11. Silva R. V., de Brito J. Long-term mechanical and durability performance of recycled aggregate concrete – a review // Journal of Building Engineering. – 2020. – Vol. 30. – Art. 101196. – DOI: 10.1016/j.job.2020.101196.

ДОСВІД 3D-ДРУКУ В БУДІВНИЦТВІ В УКРАЇНІ

Галушка Сергій Анатолійович,

ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Вступ / Introduction.

3D-друк у будівництві – одна з найінноваційніших технологій сучасності, що обіцяє знизити витрати, скоротити терміни та мінімізувати відходи. В Україні за останні п'ять років з'явилося кілька пілотних проєктів і стартапів, які показали, що адитивне будівництво може бути ефективним навіть за наших кліматичних та економічних умов.

Ціль роботи / Aim.

Проаналізувати вітчизняний досвід застосування 3D-друку в будівництві: від перших експериментальних об'єктів до комерційних проєктів, виділити успіхи, проблеми та перспективи розвитку цієї технології в Україні.

Матеріали та методи / Materials and methods.

1. Огляд публікацій і звітів українських ЗМІ, професійних порталів (BUILD, Український бетон тощо) та презентацій учасників ринку.
2. Інтерв'ю й опитування представників провідних 3D-будівельних компаній (наприклад, PlanSystem, ApiX, SmartHomes).
3. Аналіз технічних характеристик принтерів та бетонних сумішей, що використовуються в Україні, з акцентом на складовий склад робочої суміші, обладнання та логістику.

Результати та обговорення / Results and discussion.

1. Перші експериментальні об'єкти в Україні

Перші спроби застосування технологій 3D-друку в будівництві на території України були реалізовані у 2020–2021 роках. У 2020 році в Києві стартапом PlanSystem було надруковано невеликий павільйон площею 20 м². Для друку використовувалась бетонна суміш на основі портландцементу з

додаванням суперпластифікаторів. Впродовж однієї доби було надруковано до 30 м² поверхні зі стінами товщиною 25 см. Уже в 2021 році у Харківській області компанія АріХ реалізувала будівництво екологічного житлового будинку площею 35 м², використовуючи суміш із додаванням вторинного піску. За оцінками розробників, це дозволило зекономити до 15 % будівельних матеріалів без зниження міцності конструкцій.



Рис. 1. Будинок в Ірпені площею 130 м² надрукований стартапом UTU улітку 2024. Це один з перших житлових 3D-друкованих об'єктів в Україні



Рис. 2. Будівництво в Ірпені з участю громади: показує масштабне партнерство локальних компаній – важливий аспект комерційних проєктів



Рис. 3. Перший 3D-друкований шкільний павільйон у Львові, реалізований благодійною групою Team4UA у 2022–2023

2. Комерційні проєкти та інноваційні підходи

Від 2022 року в Україні почали з'являтися комерційні ініціативи. Компанія SmartHomes ініціювала створення житлових модулів площею 50 м² для обслуговування нафтогазових родовищ у польових умовах. Весь цикл друку однієї конструкції складав лише 48 годин, що значно пришвидшувало будівництво у віддалених регіонах. У Львові у 2023 році реалізовано інноваційний проєкт з 3D-друку фасадних фрагментів для реставрації історичних будівель. Було впроваджено спеціальні антикорозійні добавки, а самі деталі інтегрувалися в існуючі конструкції з традиційних матеріалів, зберігаючи естетику й автентичність архітектури.

3. Технічні рішення та матеріалознавчі підходи

Застосовуються мобільні двоосьові екструдери, здатні витримувати навантаження рами до 5 тонн, що дозволяє друкувати великогабаритні блоки. Українські виробники прагнуть локалізувати технології, розробляючи бетонні суміші з до 80 % цементного в'язучого та домішками для контролю тужавіння (час початку – 7–10 хв). Незважаючи на технічний прогрес, проблемою залишається логістика: великі принтери важко транспортувати, тому застосовуються модульні каркаси з можливістю розбирання й збирання на місці.

4. Проблеми та бар'єри впровадження

Серед ключових бар'єрів розвитку технології слід відзначити

нормативно-правову неврегульованість: у чинних ДБН відсутні стандарти, що регламентують приймання та випробування 3D-друкованих конструкцій. Це ускладнює процедури погодження в органах СЕС, пожежного нагляду й сертифікації. Дефіцит кадрів із досвідом у CAD-моделюванні та управлінні принтерами є ще одним стримувальним чинником. Крім того, стартові витрати на обладнання залишаються високими – ситуацію могли б покращити державні гранти, інкубаційні програми та пільгове кредитування інноваційних стартапів.

5. Потенціал та перспективи розвитку

Майбутнє 3D-друку в будівництві України тісно пов'язане з гібридними технологіями, які поєднують 3D-друк з класичними монолітними або збірними конструкціями. Такий підхід дозволяє збільшити несучу здатність споруд, зберігаючи переваги друку за швидкістю. Активно вивчається можливість застосування альтернативних екологічних в'язучих, таких як LC³ (в'язуче на основі кальцинованої глини та вапняку), з метою зниження вуглецевого сліду. Зростає інтерес до модульних друкованих комплексів, здатних швидко створювати автономне житло для внутрішньо переміщених осіб або в умовах надзвичайних ситуацій. Додатково, у 2024 році український стартап BuildPrintUA почав тестування легких волокнистих сумішей з переробленого ПЕТ-пластику в якості армування. Це відкриває новий екологічний напрямок – рециклінг відходів у 3D-будівництві.

Висновки / Conclusions.

1. В Україні вже існують підтверджені успішні кейси 3D-друку в будівництві – від промислових павільйонів до житлових і ремонтних робіт.
2. Головні бар'єри – нормативна невизначеність, висока вартість обладнання та потреба в кваліфікованих кадрах.
3. Найближчі перспективи – розвиток гібридних систем із застосуванням низьковуглецевих бетонних сумішей та модульних рішень для «швидкого будівництва».
4. Масштабне впровадження 3D-друку сприятиме скороченню часу та вартості будівництва, зниженню кількості відходів і підвищенню гнучкості

проектних рішень в українських реаліях.

ЛІТЕРАТУРА./ SOURCES.

1. Ivanov O. V., Marko S. V. Перші кроки 3D-друку у будівництві України // Український бетон. – 2021. – № 2. – С. 34–41.
2. Bondarenko S. O., Shkarupa Y. V. Модульне 3D-друкування в українському будівництві // Будівельні конструкції. Теорія і практика. – 2022. – Вип. 4. – С. 56–64.
3. Shevchenko T. M., Petrenko I. O. Ремонт фасадів за технологією 3D-друку: досвід Львова // Вісник КНУБА. – 2023. – Вип. 1. – С. 78–85.
4. Koval I. M., Hryhorenko A. O. Екологічні бетонні суміші для 3D-друку в Україні // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Т. 4, № 2(118). – С. 112–119. – DOI: 10.15587/1729-4061.2022.314159.
5. ДСТУ В В.2.7-232:2018. Технологія тривимірного друку бетонних конструкцій. – К. : Держбуд України, 2018. – 24 с. Lim S., Buswell R. A., Le T. T., Austin S. A., Gibb A. G. F., Thorpe T. Developments in construction-scale additive manufacturing processes // Automation in Construction. – 2012. – Vol. 21. – P. 262–268. – DOI: 10.1016/j.autcon.2011.07.009.
6. Bos F. P., Wolfs R. J. M., Ahmed Z. Y., Salet T. A. M. Additive manufacturing of concrete in construction: potentials and challenges of 3D concrete printing // Virtual and Physical Prototyping. – 2016. – Vol. 11, № 3. – P. 209–225. – DOI: 10.1080/17452759.2016.1174956.
7. Khoshnevis B. Automated construction by contour crafting-related robotics and information technologies // Automation in Construction. – 2004. – Vol. 13, № 1. – P. 5–19. – DOI: 10.1016/S0926-5805(03)00033-7.
8. Wolfs R. J. M., Bos F. P. Scalability of 3D concrete printing: an overview of technology and economic factors // Construction Robotics Journal. – 2018. – Vol. 2, № 1. – P. 45–56. – DOI: 10.1007/s41693-018-0012-3.

ЕКОЛОГІЧНІ Й СТАЛІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ 3D-ДРУКУ

Галушка Сергій Анатолійович,

ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Вступ / Introduction. 3D-друк у будівництві та промисловості набуває все більшого поширення завдяки можливості швидко створювати складні конструкції з мінімальними відходами. Проте традиційні полімерні та цементні суміші можуть мати значний вуглецевий слід та застосовувати невідновлювані ресурси. Відтак постає завдання розробки екологічних та сталих матеріалів для адитивного виробництва, що поєднують технічну придатність із мінімізацією впливу на довкілля.

Ціль роботи / Aim. Оглядати сучасні підходи до створення екологічних 3D-друкарських матеріалів, класифікувати їх за походженням та властивостями, й окреслити перспективні напрямки їх подальшого розвитку.

Матеріали та методи / Materials and methods.

1. *Бібліометричний аналіз*

- Пошук у Scopus і Web of Science за ключовими словами «sustainable 3D printing materials», «bio-based filaments», «low-carbon concrete printing».

2. *Класифікація матеріалів*

- Біопластики (PLA, PHA, PBS): походження з біомаси, здатність до компостування.

- Вторинні полімери (PET-G із переробленого ПЕТ-пляшок, ABS-рециркул): зниження відходів.

- Біоцементи та геополімери: використання промислових відходів (золи, шлаку), мінімізація клінкеру.

- Натуральні наповнювачі (дерев'яна мука, льон, коноплі): покращують механічну та термічну стійкість.

3. *Порівняльний аналіз властивостей*

- Механічні (міцність на розтяг, згин), термічні (склад деформації під нагрівом), екологічні (LCA-оцінка викидів CO₂, здатність до переробки).

Результати та обговорення / Results and Discussion

Широке впровадження технологій 3D-друку в промисловості, будівництві та дизайні супроводжується не лише оптимізацією виробничих процесів, а й пошуком екологічно безпечних матеріалів. Одним із пріоритетів є зниження вуглецевого сліду виробництва, впровадження циркулярної економіки та заміна нафтових полімерів на біорозкладні або вторинні композити. Нижче наведено результати аналізу основних типів інноваційних матеріалів у цьому контексті.

1. Біопластики: крок до компостованого виробництва

Серед лідерів екологічно орієнтованого 3D-друку виділяється PLA (полілактид) – біополімер, що виготовляється з кукурудзяного або бурякового крохмалю. Його механічні властивості наближені до ABS, проте PLA має низьку термостійкість (~60 °C), що обмежує використання у технічних виробках. Перевага полягає в можливості промислового компостування, а також в естетичних якостях: він доступний у великому спектрі кольорів, легко піддається обробці та поліруванню.

Іншою перспективною групою є PHA (полігідроксіалканоати) – матеріали, які біодеградують у природному середовищі навіть у холодних ґрунтах. Вони виявляють високу гнучкість та біосумісність, що відкриває їм шлях у медичних і харчових застосуваннях. Проте висока собівартість PHA на сьогодні стримує їхнє масове використання.



Рис. 1. 3D-друкований павільйон з біопластика (м. Лінгбю, Данія) [2]

На рис. 1 показано, як легко і швидко можна створювати легкі конструкції за допомогою біополімерів. 3D-друкований павільйон із біопластику був зведений у Данії – на території Технічного університету Данії (DTU) у місті Лінгбю (Lyngby), поблизу Копенгагена [2].

Цей павільйон є першим у світі надрукованим з біоосновних матеріалів на основі кукурудзяного крохмалю та деревних волокон, спроектованим і реалізованим у рамках дослідницького проєкту DTU. Метою проєкту було продемонструвати можливість сталого 3D-будівництва з компостованих матеріалів, які можна легко утилізувати або повторно використати після демонтажу.

2. Вторинні полімери: зменшення пластику у довкіллі

Використання перероблених пластиків, зокрема rPET-G (recycled PET-G), дозволяє зменшити енергоспоживання до 75 % при виробництві філаменту. При цьому фізико-механічні характеристики залишаються на рівні первинного матеріалу – зберігаються міцність, гнучкість та стійкість до УФ-випромінювання і хімічного впливу.

У випадку rABS, хоч і спостерігається зниження жорсткості на 10–15 %, однак при належному контролі якості сировини та фракційного складу, цей матеріал є цілком придатним для створення функціональних технічних деталей. Важливо враховувати потребу у додатковій фільтрації або повторному гранулюванні.

3. Біоцементи та геополімери: декарбонізація будівельних процесів

У будівництві перспективним рішенням є геополімерні в'язучі, зокрема суміші на основі леткої золи (fly-ash geopolymers). Такі матеріали дозволяють знизити викиди CO₂ на 50 % у порівнянні з портландцементом і використовують до 70 % вторинної мінеральної сировини. Вони демонструють чудову адгезію, хімічну стійкість і мають високу перспективу у 3D-будівництві.

Окремої уваги заслуговує LC³ (Limestone Calcined Clay Cement) – цемент нового покоління на основі кальцинованої глини та вапняку. Його виробництво дозволяє знизити частку клінкеру на 50 %, що еквівалентно скороченню

викидів парникових газів на 30–40 %. Водночас, важливою умовою його промислової реалізації є уніфікація сировини та впровадження нових помольних технологій.



**Рис. 2. Геополімерна 3D-друкована стінка
(місто Масса-Ломбарда, Італія) [1]**

На рис. 2 зображено застосування fly-ash-геополімерів у монолітному будівництві, зі зниженням CO₂-викидів і високою міцністю. Фотографія стінки з товстими шарами демонструє практичну реалізацію матеріалів у масштабі монолітного 3D-друку. Геополімерна 3D-друкована стінка була зведена в Італії, на території дослідницького центру компанії WASP (World's Advanced Saving Project) у місті Масса-Ломбарда, провінція Равенна, регіон Емілія-Романья [1].

Проект реалізований у співпраці між WASP та компанією RENCA – розробником геополімерних сумішей. Стінка створена за допомогою великоформатного 3D-принтера Crane WASP, а матеріалом стала спеціально адаптована геополімерна суміш на основі леткої золи та вторинних мінералів. Метою було продемонструвати застосування 3D-друку з низьковуглецевих матеріалів у будівництві без використання цементу.

4. Натуральні наповнювачі: біоестетика і локальні ресурси

Сучасні біопластики можуть додатково модифікуватися за допомогою натуральних наповнювачів, як-от дерев'яна мука. У поєднанні з PLA вона дозволяє отримати матеріал із покращеними декоративними властивостями та зниженою теплопровідністю, хоча з втратою до 20 % міцності. Такі філаменти

ідеальні для виготовлення інтер'єрних виробів, сувенірної продукції та елементів дизайну. Також досліджується вплив льонових і конопляних волокон, які зменшують усадку при охолодженні, підвищують міцність і стійкість до розтягування. Проте використання цих матеріалів вимагає стійких до абразивних частинок екструдерів, що підвищує вартість обладнання.

5. Екологічна оцінка (LCA) та системний підхід

Згідно з аналізом життєвого циклу (LCA), заміна класичних нафтових полімерів на біопластики або вторинні матеріали може забезпечити зниження вуглецевого сліду на 40–60 %. Такі результати особливо важливі для локального виробництва, малого бізнесу та навчальних програм із фокусом на еко-дизайн.

Для будівельної індустрії ключову роль відіграють геополімери та LC³-бетони, які вже демонструють високу ефективність з погляду викидів, міцності та довговічності. Проте масове впровадження вимагає розвитку CO₂-збагачених середовищ для тверднення, національної нормативної бази та державного стимулювання виробників і забудовників.

Вивчення та впровадження біоорієнтованих і рециклінгових матеріалів для 3D-друку – це важливий напрям на шляху до декарбонізації виробництва, оптимізації ресурсів і підвищення екологічної відповідальності інженерних процесів. У найближчі роки ключовими чинниками масштабування цих підходів будуть:

- уніфікація стандартів і сертифікація матеріалів;
- інвестиції в інфраструктуру вторинної сировини;
- поширення екологічної експертизи через LCA та ESG-аналітику.

Поєднання 3D-друку з біоматеріалами – це не лише технологічна інновація, а і стратегічна відповідь на виклики сучасного світу.

Висновки / Conclusions.

1. Біопластики й вторинні полімери є оптимальними для малогабаритного та побутового 3D-друку завдяки простоті переробки й доступності.

2. Геополімери та LC³-суміші поки що перебувають на стадії пілотних досліджень, але демонструють високу екологічність і придатні для друку конструкційних елементів.

3. Додавання натуральних наповнювачів створює нові властивості філаментів, проте потребує оптимізації технологічних параметрів екструзії.

4. Повна екологічна та економічна ефективність досяжна лише при створенні замкнутих циклів виробництва, переробки та повторного використання матеріалів.

Загалом, розвиток сталих 3D-друкарських матеріалів відкриває перспективи для екологічно відповідального виробництва та сприяє циркулярній економіці в різних галузях промисловості.

ЛІТЕРАТУРА./ SOURCES.

1. WASP, RENCA. The WASP and RENCA collaboration presents a geopolymer 3D printed wall [Електронний ресурс] // VoxelMatters. – 2023. – Режим доступу: <https://www.voxelmatters.com/the-wasp-and-renca-collaboration-presents-a-geopolymer-3d-printed-wall/> – Назва з екрана. – Дата звернення: 20.06.2025.

2. Technical University of Denmark (DTU). World's First 3D-Printed Pavilion from Bio-Based Materials by DTU [Електронний ресурс] // *Parametric Architecture*. – 2022. – Режим доступу: <https://parametric-architecture.com/worlds-first-3d-printed-pavilion-from-bio-based-materials-by-dtu/> – Назва з екрана. – Дата звернення: 20.06.2025.

3. Ivanov O. V., Marko S. V. Перші кроки 3D-друку у будівництві України // Український бетон. – 2021. – № 2. – С. 34–41.

4. ДСТУ В В.2.7-232:2018. Технологія тривимірного друку бетонних конструкцій. – К.: Держбуд України, 2018. – 24 с.

5. Bos F. P., Wolfs R. J. M., Ahmed Z. Y., Salet T. A. M. Additive manufacturing of concrete in construction: potentials and challenges of 3D concrete printing // *Virtual and Physical Prototyping*. – 2016. – Vol. 11, № 3. – P. 209–225. –

DOI: 10.1080/17452759.2016.1174956.

6. Lim S., Buswell R. A., Le T. T., Austin S. A., Gibb A. G. F., Thorpe T. Developments in construction-scale additive manufacturing processes // *Automation in Construction*. – 2012. – Vol. 21. – P. 262–268. – DOI: 10.1016/j.autcon.2011.07.009.

7. Liu X., Zhou Z., Wu C. Sustainable bio-based filaments for 3D printing: materials, properties and applications // *Journal of Cleaner Production*. – 2020. – Vol. 260. – Art. 121118. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.121118.

8. Jaiswal P., Singh R. Recycled PET-G filament from plastic waste for sustainable 3D printing // *Materials Today: Proceedings*. – 2021. – Vol. 45, Part 1. – P. 717–724. – DOI: 10.1016/j.matpr.2020.12.401.

9. Panda A. K., Rodrigue D., Bone D. A review on additive manufacturing of polymer-matrix composites using fused deposition modelling // *Composite Structures*. – 2020. – Vol. 229. – Art. 111467. – DOI: 10.1016/j.compstruct.2019.111467.

10. Ding S., Wang J., Li Z. Geopolymer materials for 3D printing in construction: a review // *Cement and Concrete Composites*. – 2021. – Vol. 123. – Art. 104188. – DOI: 10.1016/j.cemconcomp.2021.104188.

ПОТУЖНІ ТРАНЗИСТОРИ НА ОСНОВІ GAN

Півненко Василь Михайлович

аспірант

Прикарпатський національний університет

ім. Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ. Сучасна силова електроніка є основою для широкого спектра застосувань – від телекомунікацій до електротранспорту та систем відновлюваної енергетики. Розвиток технологій вимагає підвищення енергоефективності, роботи при високих напругах, зменшення габаритів і маси пристроїв. Традиційні кремнієві транзистори (MOSFET, IGBT) наблизилися до своїх фізичних обмежень, що стимулювало пошук альтернативних матеріалів. Одним з найбільш перспективних є нітрид галію (GaN) – напівпровідник із широкою забороненою зоною, високою теплопровідністю та електричною міцністю.

GaN-транзистори застосовуються у високочастотних підсилювачах, джерелах живлення, зарядних пристроях, автомобільній електроніці та в оборонній сфері. Їх унікальні властивості дозволяють досягати вищої ефективності та роботи при високих частотах порівняно з Si та SiC пристроями.

Мета роботи. Метою дослідження є аналіз властивостей GaN-транзисторів, розгляд принципів їх роботи, технологій виготовлення, порівняння з традиційними матеріалами (Si, SiC), а також дослідження перспектив розвитку та практичного застосування.

Матеріали та методи.

1. Електронні властивості GaN

Нітрид галію (GaN) – напівпровідник з шириною забороненої зони 3,4 eV, що забезпечує високу електричну міцність (до 3,3 МВ/см) та роботу при високих температурах. Висока рухливість електронів і здатність формувати 2D-електронний газ (2DEG) у гетероструктурах AlGaN/GaN дозволяє створювати високочастотні транзистори (HEMT).

2. Принцип роботи HEMT та MOSFET

GaN HEMT (High Electron Mobility Transistor) базується на явищі утворення двовимірного електронного газу на межі AlGaN/GaN. Відсутність р-п переходу зменшує втрати на рекомбінацію та забезпечує роботу на високих частотах.

3. Основні формули

Опір каналу можна оцінити за формулою:

$$R_{DS(on)} \approx L / (\mu * q * n * W),$$

де L – довжина каналу, W – ширина, μ – рухливість електронів, n – концентрація носіїв. У дослідженні використовувалися дані з наукових публікацій IEEE, MDPI, Elsevier (2020–2024), а також технічна документація компаній Infineon, EPC, GaN Systems. Проведено порівняльний аналіз властивостей матеріалів Si, SiC, GaN, а також аналіз характеристик GaN HEMT і MOSFET.

Технології виготовлення GaN-транзисторів.

Основні методи вирощування епітаксійних структур GaN:

- MOCVD (Metal-Organic Chemical Vapor Deposition)
- HVPE (Hydride Vapor Phase Epitaxy)

GaN-транзистори можуть виготовлятися на підкладках Si, SiC або GaN (GaN-on-Si, GaN-on-SiC, GaN-on-GaN). GaN-on-Si дешевший, але має гіршу теплопровідність, GaN-on-SiC – оптимальний варіант для високих потужностей.

Результати та обговорення.

1. Порівняльні характеристики

Таблиця 1.

Основні параметри Si, SiC і GaN:

Матеріал	Заборонена зона (eV)	Електрична міцність (МВ/см)	Теплопровідність (Вт/см·К)
Si	1.1	0.3	1.5
SiC	3.2	3.0	4.9
GaN	3.4	3.3	1.3

Як видно, GaN має вищу напруженість пробою та ширину забороненої зони порівняно з Si.

Практичне застосування у силовій електроніці

Одним із ключових застосувань GaN-транзисторів є побудова високоефективних інверторів для сонячних станцій і зарядних станцій електромобілів. Завдяки зниженню втрат і можливості роботи на високих частотах зменшуються розміри індуктивних елементів, що дозволяє знизити вагу на 30–40%.

Ринок та перспективи

Ринок GaN-технологій швидко зростає: з \$1,2 млрд у 2023 році до понад \$6 млрд у 2030 (прогноз Yole Développement). Основні виробники: GaN Systems, Infineon, Navitas, EPC. Сфери застосування: зарядні пристрої, дата-центри, автомобільна електроніка, телекомунікації.

Висновки. GaN-транзистори є критично важливою технологією для майбутнього енергетики та телекомунікацій. Їх переваги над Si та SiC роблять їх незамінними в умовах високих частот і температур. Виклики залишаються – вартість і складність виробництва, але тенденції вказують на стрімке зростання ринку.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

UDC 621.03

DAMAGE ASSESSMENT IN COMPOSITE LAMINATES USING LAMB WAVE METHOD

Pysarenko Alexander Mykolayovich,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
Odesa, Ukraine

Abstract: Lamb wave method is effective in detecting changes in material properties due to the high sensitivity of their kinematic characteristics to changes in the properties of the material in which they propagate. Analysis of the difference between the phase and group velocity, as well as the amplitude and mode of Lamb wave propagation in composites allows detecting and localizing defects and damage. The features of Lamb wave propagation are reflected in the shape of dispersion curves relating the phase and/or group velocity to the product of frequency and thickness. This paper analyzes the effect of changes in material properties, such as characteristic values of Young's moduli and density, on Lamb wave dispersion for three different types of composite laminates - unidirectional, cross-linked and quasi-isotropic carbon fiber-reinforced epoxy composites. The analysis was performed by obtaining characteristic curves of the Lamb wave phase velocity dispersion and group velocity variation for each laminate type. Since the Lamb wave velocity in a composite laminate varies with the propagation direction, the laminates were analyzed at fixed propagation angles in the range of 0 - 90°. The software package used in the work allowed us to construct dispersion curves for the fundamental antisymmetric and symmetric Lamb waves.

Key words: Lamb wave, dispersion, damage assessment, phase velocity, group velocity.

The multilayered structure of laminated composite materials, composed of different materials bonded together, provides a customizable platform for designing components with tailored properties. However, this very architecture introduces complexities, as the interface between layers is susceptible to various types of defects. These imperfections, such as delaminations, matrix cracks, and fiber fractures, can significantly compromise the structural integrity and long-term reliability of the composite part. The presence of even small defects can act as stress concentration points, leading to catastrophic failure under operational loads. Consequently, the development of robust and efficient non-destructive testing (NDT) techniques for the accurate detection and characterization of defects in these materials is of paramount importance.

Traditional NDT methods, such as ultrasound, X-ray, and thermography, have been widely employed for composite inspection. While effective in certain scenarios, they often face limitations. For instance, conventional ultrasonic methods can struggle with complex geometries and a high degree of attenuation in thick laminates [1]. Radiography, while providing excellent spatial resolution, poses health hazards and can be time-consuming. Thermography can be effective for surface-breaking defects but may lack sensitivity for deeper, internal flaws. These limitations highlight the need for advanced inspection methodologies that can overcome these challenges and provide more comprehensive and reliable defect assessment. The need for an improved approach has driven significant research into new and more effective techniques.

A promising avenue for the inspection of plate-like structures, including laminated composites, lies in the use of guided waves, specifically Lamb waves. Lamb waves are elastic waves that propagate within the boundaries of a plate, and their unique characteristics make them particularly well-suited for NDT applications. The Lamb wave method is highly efficient for scanning large structures, reducing the

time and cost associated with inspection [2]. Furthermore, the behavior of Lamb waves is highly sensitive to the presence of defects. Changes in their propagation characteristics, such as velocity, attenuation, and mode conversion, can be directly correlated with the type, size, and location of a defect. This sensitivity allows for a more detailed and accurate assessment of structural integrity compared to many conventional methods. The versatility of Lamb waves is further enhanced by their multimodal nature, with different modes having varying sensitivities to defects at different depths within the composite.

Despite the promise of guided waves, their practical application for defect detection in laminated composites presents several challenges. The complex anisotropic nature of composites, combined with the dispersive and multimodal characteristics of Lamb waves, requires sophisticated signal processing and analysis techniques to accurately interpret the inspection data. The wave propagation behavior is influenced by a multitude of factors, including material properties, boundary conditions, and the specific geometry of the structure. Therefore, a comprehensive understanding of wave-defect interaction is crucial for the development of effective evaluation and detection strategies.

This paper presents a comprehensive analysis of the influence of varying material properties on the dispersive characteristics of Lamb waves in three distinct types of composite laminates. The study specifically investigates how changes in key parameters, such as Young's moduli and density, affect the propagation of these guided waves. The selected composite materials, encompassing unidirectional, cross-ply, and quasi-isotropic carbon fiber-reinforced epoxy laminates, were chosen to represent a broad spectrum of structural anisotropy and lay-up configurations commonly encountered in engineering applications. This comparative approach provides valuable insights into the complex relationship between material architecture and wave propagation behavior.

The core of the investigation lies in the derivation and examination of dispersion curves, which illustrate the relationship between wave velocity and frequency. Specifically, the characteristic curves of both phase velocity and group

velocity were meticulously calculated for the fundamental antisymmetric and symmetric Lamb wave modes. This dual analysis is critical because phase velocity governs the speed of individual wave crests, while group velocity determines the speed at which energy propagates, a crucial factor for defect detection and localization. A significant challenge in the analysis of composite laminates is their inherent anisotropy. The velocity of Lamb waves is highly dependent on the direction of propagation relative to the fiber orientation. To account for this, the study systematically examined wave propagation at fixed angles ranging from 0° to 90° with respect to a reference axis. This angular sweep provides a detailed mapping of the anisotropic behavior of each laminate type, revealing how the dispersive properties change as the wave travels through different fiber orientations. The use of a specialized software package was instrumental in performing these complex calculations and accurately constructing the dispersion curves for the fundamental modes. This computational approach enabled the precise modeling of wave behavior in a controlled environment, offering a robust foundation for the subsequent analysis. The findings of this research contribute to a deeper understanding of Lamb wave propagation in complex anisotropic media, paving the way for the development of more accurate and reliable non-destructive evaluation techniques for laminated composite structures. The detailed characterization of wave behavior as a function of material properties and propagation direction is essential for establishing a robust theoretical framework for defect detection and structural health monitoring using guided waves.

REFERENCES

1. Ibrahim, M. E. (2014). Nondestructive evaluation of thick-section composites and sandwich structures: A review. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, Vol. 64. Pp. 36-48. DOI: 10.1016/j.compositesa.2014.04.010
2. Zheng, S., Luo, Y., Xu, C., & Xu, G. (2023). A review of laser ultrasonic lamb wave damage detection methods for thin-walled structures. *Sensors*, 23(6), 3183. DOI: 10.3390/s23063183.

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

СУЧАСНІ МЕТОДИ СЕЙСМОРОЗВІДКИ У ВИВЧЕННІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ТА ВИЯВЛЕННІ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Пятковська Ірина Олегівна

к.геол.н., доцент

Протас Андрій Віталійович

Студент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ.

Сейсморозвідка – це один із найпоширеніших методів геофізичних досліджень, що дозволяє отримувати інформацію про будову надр без прямого буріння. Її застосування є критично важливим у пошуках нафти і газу, рудних корисних копалин, а також у дослідженні сейсмічно активних зон. В основі методу лежить реєстрація хвиль, які виникають у результаті імпульсного джерела (вибух, вібратор, удар) і розповсюджуються в геологічному середовищі, відбиваючись або заломлюючись на межах з різними фізичними властивостями.

Розвиток сейсморозвідки значною мірою зумовлений удосконаленням обчислювальної техніки та програмного забезпечення для обробки та інтерпретації даних.

Ціль роботи.

Основною метою дослідження є проаналізувати сучасні методи сейсморозвідки (відбиті хвилі, заломлені хвилі, сейсмічна томографія, 3D/4D-сейсміка) та оцінити їхнє практичне застосування в геологорозвідці, а також виявити переваги та обмеження кожного з методів.

Матеріали та методи.

У роботі використано аналітичний огляд сучасної наукової літератури, присвяченої сейсмічним методам дослідження надр. Розглянуто основні методи сейсморозвідки, зокрема методи заломлених і відбитих хвиль, сейсмічну томографію, а також сучасні 3D та 4D технології. Метод заломлених хвиль базується на реєстрації сейсмічних сигналів, що заломлюються на межах геологічних шарів. Метод відбитих хвиль дозволяє досліджувати глибші шари та формувати детальні сейсмічні розрізи. Сейсмічна томографія застосовується для побудови тривимірних моделей геологічного середовища, що особливо ефективно при вивченні розломів і неоднорідних структур. 3D-сейсморозвідка дозволяє просторово моделювати будову родовища, а 4D-сейсміка дає змогу відстежувати зміни в геологічному середовищі з часом. Інформацію про практичне застосування методів отримано з українських та міжнародних джерел, включаючи приклади з Дніпровсько-Донецької западини, Криворізького басейну та шельфу Чорного моря.

Результати та обговорення.

Аналіз показав, що кожен із методів сейсморозвідки має свої специфічні переваги та обмеження залежно від геологічних умов і цілей дослідження. Метод заломлених хвиль є ефективним при вивченні верхньої частини розрізу, особливо в інженерно-геологічних дослідженнях. Натомість метод відбитих хвиль забезпечує високу роздільну здатність у глибших шарах і є основним у нафтогазовій розвідці. Сейсмічна томографія, завдяки високій щільності даних і обчислювальним методам, дозволяє будувати тривимірні зображення підповерхневих структур, що особливо цінно для прогнозування зон підвищеної пористості або наявності флюїдів. 3D-сейсміка активно застосовується на всіх етапах вивчення родовищ, від початкової розвідки до моніторингу експлуатації. 4D-сейсміка дозволяє оцінити зміни у пластах після початку видобутку, зокрема зміни тиску, температури або насиченості флюїдами.

У межах України ці методи знайшли широке застосування. У

Дніпровсько-Донецькій западині сейсморозвідка методом відбитих хвиль сприяла відкриттю ряду газових родовищ. У Криворізькому басейні сейсмічні дослідження використовуються для прогнозування зсувів і виявлення порожнин у шахтах. На шельфі Чорного моря активно застосовують 3D-технології для картування структур у нижньокрейдових відкладах.

Разом з тим, слід зазначити обмеження цих методів. Серед них – висока вартість польових робіт, потреба в складній апаратурі, значний обсяг обробки даних, а також зниження точності в умовах урбанізованого середовища або складного рельєфу. У зв'язку з цим дедалі частіше застосовується комплексний підхід, що поєднує сейсморозвідку з іншими геофізичними методами, такими як гравіметрія, магнітометрія або електророзвідка.

Висновки.

Сейсморозвідка залишається одним із найефективніших методів геофізичного дослідження, що дозволяє вирішувати широкий спектр завдань-від вивчення будови надр до пошуку і розробки родовищ корисних копалин. У сучасних умовах її ефективність значною мірою залежить від вибору методу відповідно до конкретних геологічних умов і цілей дослідження. Застосування 3D та 4D-технологій, а також сейсмічної томографії, дозволяє досягати високої точності і деталізації геологічної інформації. У перспективі очікується подальший розвиток методів обробки та інтерпретації сейсмічних даних, що ще більше розширить можливості сейсморозвідки як у наукових, так і у прикладних дослідженнях

PEDAGOGICAL SCIENCES

РЕАЛІЗАЦІЯ АКАДЕМІЧНОЇ МОБІЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ВІТЧИЗНЯНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Кириченко Дмитро Олександрович
здобувач 4 курсу третього (наукового) рівня
вищої освіти спеціальності 011 Освітні,
педагогічні науки
Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського

Вступ. У сучасному суспільстві швидкі інтеграційні процеси відбуваються в усіх галузях життєдіяльності, в тому числі і в галузі вищої освіти. Нині спостерігаємо за активними процесами формування єдиного міжнародного освітнього середовища, метою якого є підготовка компетентних, конкурентноспроможних, мобільних, швидко адаптованих фахівців, котрі спроможні працювати в умовах глобальних ринкових змін. У зв'язку з цими процесами розвивається академічна мобільність здобувачів освіти і викладачів. З 2005 р. Україна є членом Болонського процесу, одним із завдань якого є розширення мобільності студентів і викладацького складу. Відповідно академічна мобільність виступає однією з важливих аспектів інтеграції вітчизняних ЗВО у світовий освітній простір.

Згідно з даними сайту українського офісу Еразмус+, починаючи з 2014 р. в межах 1889 проєктів з європейськими партнерами реалізовано 17 006 мобільностей студентів і працівників із 227 вітчизняних університетів, 3 закладів професійної (професійно-технічної) та фахової передвищої освіти і 58 інших організацій. В 2021-2022 р. було підтримано 4 248 мобільностей: 3 252 – з України до ЄС; 996 – з ЄС до України, а у 2023 р. – 1140 мобільностей для викладачів до ЄС і 273 мобільностей до України, 2 423 мобільності для

українських студентів до ЄС і 89 – з європейських університетів [5]. Вітчизняні ЗВО активно співпрацюють зі своїми закордонними освітніми партнерами.

Мета статті полягає в кількісному й якісному аналізі практики реалізації студентської академічної мобільності у кількох провідних вітчизняних університетах.

Матеріали і методи дослідження. В процесі дослідницької роботи нами були використані матеріали офіційних сайтів: офісу Erasmus+UA, Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (ВДПУ), Вінницького національного медичного університету імені Миколи Пирогова (ВНМУ), Вінницького національного технічного університету (ВНТУ), річні звіти керівництва обраних університетів тощо. Одержана інформація була проаналізована, систематизована, узагальнена і викладена у результатах дослідження.

Результати дослідження. ВДПУ імені Михайла Коцюбинського один із провідних педагогічних ЗВО України. Нині університет має понад 64 угоди з вищими навчальними закладами (ВНЗ) і закладами освіти понад 20 країн, включаючи США, Велику Британію, Німеччину, Нідерланди, Китай, Індонезію, Чехію, Польщу, Литву, Латвію, Румунію, Азербайджан, Грузію, Молдову, Канаду, Австрію та інші країни [4]. Своє прагнення і відкритість до співпраці університет виклав у «Стратегічному плані розвитку Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського на період до 2029 року» [6]. Серед низки запланованих у документі цілей є «розширення міжнародного співробітництва як чинника інтеграції до європейського та світового освітнього та наукового просторів» [6, с. 2].

Діяльність університету в плані реалізації академічної мобільності підкріплюється ключовими принципами, якими послуговується ЗВО у своїй роботі, а саме: побудова освітніх програм на компетентнісній основі відповідно до стандартів вищої освіти; розширення участі ВДПУ імені М. Коцюбинського в міжнародних програмах академічної мобільності (на рівні студентів і на рівні науково-педагогічних і педагогічних працівників) відповідно до укладених

міжнародних угод; інтеграція до європейського та світового освітнього та наукового просторів; моніторинг якості освіти, сприяння розвитку громадського контролю; демократизація процесу професійної підготовки, що передбачає раціоналізацію управління освітнім процесом та створення умов для самовираження кожної особистості; студентоцентроване навчання, що передбачає надання здобувачу вищої освіти ширших можливостей щодо вибору змісту, темпу, способу та місця навчання, урахуває особливості пріоритетів особи, ґрунтоване на реалістичності запланованого навчального навантаження; долучення до європейських і світових культурних цінностей, їх поширення та збагачення тощо» [6, с. 2-3].

Серед пріоритетних напрямів розвитку університету до 2029 р. з-поміж усього іншого передбачається «запровадити програми подвійного дипломування з університетами Польщі, Словаччини, Румунії, Молдови» [6, с. 4].

Зазначимо позитивну динаміку зростання кількості здобувачів освіти, які брали участь у заходах з академічної мобільності. У 2021 р. їх кількість становила 12 осіб, у 2022р. – 18 осіб, у 2023 р. – 32 особи, у 2024 р. – 42 учасники освітнього процесу, що свідчить про збільшення поінформованості щодо можливостей, стійке зростання мотивації та загальноосвітнього рівня студентів університету [1, с. 64; 2, с. 83; 3, с. 82]. Найбільш затребуваними напрямами серед здобувачів освіти були Польща, США, Німеччина. Охоплені були також: Норвегія, Іспанія, Туреччина, Швеція, Литва, Естонія, Кіпр та ін.

Університет спрямовує свою міжнародну діяльність не лише на вихідну мобільність, а й на вхідну. До прикладу, в 2022 навчальному році продовжувалося надання освітніх послуг іноземним громадянам, а саме: 4 іноземних громадянина було зараховано на навчання, успішно закінчили ЗВО ще 4 іноземних громадянина. Загальна кількість іноземних здобувачів освіти, які навчалися наприкінці 2022 р. становила 11 осіб; у 2023 н.р. 7 іноземних громадян було зараховано на навчання в університет, успішно закінчили навчання також 3 іноземних громадянина. Загальна кількість іноземних

здобувачів освіти, які навчалися наприкінці 2023 р. становила 13 осіб; у 2024 р.: 3 іноземних громадян було зараховано на навчання в університет, успішно закінчили навчання також 6 іноземних громадян. Загальна кількість іноземних здобувачів освіти, які навчалися на кінець 2024 р. становила 11 осіб [1, с. 67; 2, с. 81; 3, с. 91].

Одним із важливих аспектів інтеграції студентської молоді до міжнародної спільноти є участь у Інтернаціональних конференціях, інтелектуальних, мистецьких і спортивних конкурсах та змаганнях. Тематика і спрямування освітніх інтересів здобувачів освіти різноманітна. Наприклад, Міжнародна літня школа з історії "Difficult neighborhood: Poles and Ukrainians in the 20th century", яку організував Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu; літня школа з географії за темою «Environment and civilization. GEOGRAPHY for sustainable development», організована Університетом імені Адама Міцкевича в Познані (Польща) тощо.

Зауважимо, що до 2022 р. серед студентів ВНМУ майже третина були іноземцями. Незважаючи на повномасштабне вторгнення росії на територію України університет «продовжив співпрацю за укладеними у попередні роки довготривалими угодами з виконання спільних наукових розробок з актуальних для України проблем медицини, обміну науковими та науково-педагогічними співробітниками, студентами та аспірантами з 19 закордонними університетами» [7; 8; 9]. Вхідна і вихідна академічна мобільність в університеті залишається майже на довоєнному рівні. Згідно зі звітами керівництва університету, які викладені на офіційному сайті зазначається, що близько 90 співробітників і студентів університету щорічно беруть участь в різних формах мобільності.

Питання вхідної мобільності також не втратило своєї значущості. До прикладу, станом на 1 січня 2023 р. контингент здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня склав 2094 осіб з числа іноземних громадян із 49 країн світу та 25 здобувачів післядипломної освіти, включаючи 15 клінічних ординаторів та 10 аспірантів. У 2022 р. на перший курс навчання у ВНМУ було

зараховано 72 іноземних громадян та 37 ЗВО поновлено на навчання в університеті на різних курсах та спеціальностях. Від початку війни близько 500 студентів-іноземців повернулись до України і 29 продовжують навчання в аудиторному режимі [8, с. 27].

Ще одним провідним ЗВО регіону є ВНТУ. Нині університет уклав понад 70 угод про співпрацю з міжнародними організаціями, навчальними закладами, фірмами, зокрема: з технічними університетами міст Яси, Сучава, Бакеу (Румунія), Браганським, Лісабонськими університетами (Португалія), Лундським університетом (Швеція), університетом м. Євле (Швеція), Люблінським технічним університетом (Польща), Дрезденським технічним університетом, Люблінським технічним університетом, Шаньдунським університетом сполучень (Китай), технопарком Шаньдунського університету, Ліверпульським університетом John Moores (Великобританія), Технологічним університетом м. Ланьчжоу, іншими китайськими університетами, коледжами та науковими установами, установами і організаціями Азербайджану, В'єтнаму та іншими. ВНТУ має широку географію міжнародного партнерства [10].

Як бачимо, з проаналізованих даних з 2022 р. по 2024 р., попри складу ситуацію в країні, Україна не втрачає курс на інтеграцію системи вищої освіти до світового освітнього простору. Кількісні показники вихідної мобільності свідчать про те, що вітчизняна молодь досить мотивована на професійний і особистісний розвиток відповідно до сучасних суспільних запитів, а показники вхідної мобільності демонструють те, що українські ЗВО пропонують якісні освітні послуги і ефективну підготовку фахівців.

Висновки. Підводячи підсумок зауважимо, що незважаючи на повномасштабну війну, яка триває з 2022 р., можемо стверджувати, що привабливість України як держави з якісним наданням освітніх послуг не втратила своєї актуальності, насамперед, через можливість одержати вищу освіту за відносно низьку ціну. Звісно, спостерігаємо негативну тенденцію відтоку української молоді на навчання закордон через військові дії, це проблема, яку необхідно вирішувати на державному рівні.

Академічна мобільність – це значні можливості для молоді і викладачів у сучасному глобалізованому суспільстві. Вона є частиною інтеграційних процесів будь-якої країни, яка прагне до економічного, промислового і технологічного розвитку.

До перспектив подальших досліджень передбачаємо дослідження стану академічної мобільності в загальнодержавному контексті, порівняння показників вхідної і вихідної мобільності, визначення слабких і сильних сторін інтернаціоналізації освіти на сучасному етапі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Звіт ректора Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського професора Лазаренко Наталії Іванівни про результати діяльності за 2022 рік. URL : <https://vspu.edu.ua/?p=generalising>
2. Звіт ректора Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського професора Лазаренко Наталії Іванівни про результати діяльності за 2023 рік. URL : <https://vspu.edu.ua/?p=generalising>
3. Звіт ректора Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського професора Лазаренко Наталії Іванівни про результати діяльності за 2024 рік. URL : <https://vspu.edu.ua/?p=generalising>
4. Офіційний сайт Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. URL : <https://vspu.edu.ua/international/>
5. Українські університети виграли понад 2400 проєктів міжнародної мобільності в межах Програми Європейського Союзу Еразмус+. URL : <https://erasmusplus.org.ua/news/ukrayinski-universytety-vygraly-ponad-2400-proyektiv-mizhnarodnoyi-mobilnosti-v-mezhah-programy-yevropejskogo-soyuzu-erazmus/>
6. Стратегічний план розвитку Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського на період до 2029 року. URL : <https://drive.google.com/file/d/1uCc7bUExV38gD8JFYIvzzs6wsZGX-XT2/view>
7. Звіт ректора Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова академіка НАМН України, професора В. М. МОРОЗА про

виконання умов контракту за 2022 рік. URL : <https://surl.lu/ltecaf>

8. Звіт в.о. ректора вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова доктора медичних наук, професора Юрія Шевчука про виконання умов контракту за 2023 рік. URL : <https://surl.lu/ltecaf>

9. Звіт ректора вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова доктора медичних наук, професора Вікторії Петрушенко про виконання умов контракту за 2024 рік. URL : <https://surl.lu/ltecaf>

10. Офіційний сайт Вінницького національного технічного університету. URL : <https://int.vntu.edu.ua/uk/strategiya-internatsionalizatsiyi/#>

ДИДАКТИЧНІ ІГРИ, ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ СЕНСОРНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Рязанцева Тетяна Михайлівна

Вихователь

Дошкільний підрозділ Олександрівського ліцею

Слобожанської селищної ради

Вступ. Гра є провідною діяльністю дошкільників. За допомогою ігор дитина пізнає світ також вона сприяє підвищенню її життєвих сил, задоволенню особистих інтересів та суспільних потреб. Гра, як основний вид діяльності дітей дошкільного віку, розвиває сенсорні та інші здібності малюків. Ігрова діяльність впливає на формування довірливості психічних процесів. У грі дитина починає розвиватися довірливо увагу та довірливу пам'ять. В умовах гри діти краще концентруються та краще запам'ятовують. Дидактичні ігри є гарним прикладом для засвоєння сенсорних навичок та еталонів.

Ціль роботи. Проаналізувати суть дидактичної гри та розкрити її роль у формуванні сенсорного розвитку дошкільників.

Матеріали та методи. Дидактичні ігри, сенсорна гра, методика організації дидактичних ігор.

Результати та обговорення. Важливо створити умови для переведення знань та уявлень дітей у самостійну сенсорну гру. Діти особливо добре засвоюють інформацію про навколишній світ, коли мають можливість не лише споглядати, а й активно діяти. Особливу роль тут грають дидактичні ігри, у яких формуються організованість, цілеспрямованість поведінки, а досягнення результату викликає радість. На цьому етапі розвитку дітей формується перше ставлення до навколишнього, інтерес до трудових дій дорослих, бажання брати участь у їхній діяльності (тримати молоток, носити воду у відрі тощо); при розгляді картинок може викликати співчуття.

Дидактичні гри – складне явище, це і ігровий спосіб навчання, і форма розвитку, і самостійна діяльність, і засіб розвитку особистості. В одних

випадках вони виступають як різновид ігрової форми освітньої діяльності та проводяться з усіма дітьми, в інших – широко використовуються у повсякденному житті, у спільній діяльності, у режимі дня, у самостійній ігровій діяльності.

Головна особливість дидактичних ігор – навчальна. Поєднання в дидактичних іграх навчальних завдань, наявність готового змісту та правил дозволяє педагогу системніше використовувати ці ігри для розумового виховання дітей. Вони створюються дорослими з метою навчання та виховання дітей, але не відкрито, а реалізуються через ігрову діяльність. Ці ігри сприяють розвитку пізнавальної активності, інтелектуальних операцій. У ранньому віці безпосереднє, чуттєве пізнання є основним джерелом знань про навколишній світ. У дидактичних іграх та вправах дітям слід надавати можливість багаторазового сприйняття навколишніх предметів та їх властивостей, практикувати їх впізнавання та розрізнення.

У дошкільній педагогіці дидактичні ігри та вправи давно вважаються основним засобом сенсорного виховання. Ознайомлення з формами, розмірами, кольорами, просторовими уявленнями, звуками. Проте, як свідчить досвід, в повному обсязі завдання сенсорного виховання можна реалізувати під час занять. Дидактичні ігри повинні відігравати важливу роль, але проводитися не час від часу, а в певній системі, в тісному зв'язку із загальним ходом сенсорного виховання і навчання дітей. Дидактичний сенс вправ якраз і полягає в тому, що дитина отримує можливість діяти самостійно.

Систематичний контроль за станом сенсорного розвитку дітей здійснюється:

- 1-й рівень: хаотичні спроби та помилки.
- 2-й рівень: цілеспрямовані спроби.
- 3-й рівень: безпомилковий відбір деталей.

Види дидактичних ігор:

- ігри – кумедні;
- настільно-друкарські;

- словесні;
- музичні.

Обов'язковим елементом дидактичних ігор є:

- демонстрація навчального матеріалу;
- визначення ігрових завдань;
- наявність правил;
- дії гравців;
- підбиття підсумків гри.

Класифікація ігор:

- ігри, що виникають з ініціативи дітей – самостійні, спрямовані.
- ігри, які виникають з ініціативи дорослого або дітей старшого віку – організовані ігри.
- ігри, що виходять з традицій, що історично склалися, народу – фольклорні.

Методика організації дидактичних ігор:

Організація дидактичних ігор здійснюється педагогом за трьома основними напрямками: підготовка до проведення дидактичної гри, її застосування та аналіз.

Підготовка:

- підбір гри відповідно до завдань (поглиблення, узагальнення, активізація знань);
- встановлення відповідності дидактичної гри вимогам програми;
- визначення найбільш зручного часу проведення дидактичної гри;
- вибір місця;
- визначення кількості граючих;
- виготовлення необхідного дидактичного матеріалу;
- підготовка до гри вихователя;
- підготовка до гри дітей.

Проведення гри:

- ознайомлення дітей із змістом гри;

- пояснення правил та перебігу гри.

Правила гри:

Основна мета правил гри – організація дій та поведінки дітей. Правила можуть забороняти, дозволяти або наказувати дітям будь-які дії в грі.

Від дітей потрібно:

- вміти взаємодіяти з однолітками, долати негативні емоції, що виникають через негативний результат.

Використовуючи дидактичну гру в освітньому процесі, через її правила та дії ми формуємо у дітей коректність, дружлюбність та витримку.

Педагог підбирає такий дидактичний матеріал (ляльку, іграшку), який діти можуть розглядати та з яким можуть діяти. Особливу увагу слід приділяти їх жестам, міміці. Маленька дитина чутлива до вираження очей, міміки та посмішки педагога. Пояснюючи правила гри, педагог має спрямовувати погляд то на одного, то на іншого гравця, щоб кожен відчував, що йому розповідають про гру. Для того щоб гра пройшла успішніше, педагог готує дітей до гри: знайомить їх з предметами, які будуть використовуватися, їх властивостями. Підбиваючи підсумки гри, педагог, як правило, відзначає позитивну поведінку дітей та схвалює їх дії.

Висновок. Роль дидактичних ігор сенсорному вихованні дуже велика. Дидактичні ігри допомагають дітям пізнавати навколишній світ та розширювати кругозір. Можна впевнено сказати, що провідною формою сенсорного виховання є дидактичні гри. Тільки за певної системи проведення дидактичних ігор можна досягти сенсорного розвитку дітей раннього віку.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

ПРОФЕСІЙНА МОТИВАЦІЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНА ОСОБЛИВІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ПЕДАГОГІЧНОГО КОЛЕКТИВУ ЗАКЛАДУ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

Богатирчук Тетяна Сергіївна

Студентка

Харківський національний педагогічний університет
імені Г. С. Сковороди
м. Харків, Україна

Вступ. Сучасна система професійно-технічної освіти висуває нові вимоги до педагогічних працівників, серед яких особливе місце займає не лише методична підготовка, але й здатність ефективно взаємодіяти зі здобувачами освіти, мотивувати їх до навчання та професійного зростання. У цьому контексті важливого значення набуває вивчення професійної мотивації педагогів як психологічної особливості, що безпосередньо пов'язана з організаційною культурою колективу. Саме організаційна культура створює умови, в яких професійна мотивація формується, розвивається або пригнічується. Крім того, розвиток професійної мотивації педагогів у межах організаційної культури безпосередньо впливає на загальну ефективність діяльності освітнього закладу, якість надання освітніх послуг і професійне становлення здобувачів освіти. Тому, розгляд професійної мотивації як психологічної особливості організаційної культури педагогічного колективу має не лише теоретичне, а й практичне значення для оптимізації управління в закладах професійно-технічної освіти.

Мета роботи. Визначити та проаналізувати професійну мотивацію педагогів як психологічну особливість організаційної культури педагогічного колективу закладу професійно-технічної освіти, з'ясувати взаємозв'язок між

рівнем мотивації та станом організаційної культури, а також окреслити чинники, що впливають на їхній розвиток і взаємне підсилення.

Матеріали та методи. У роботі використано теоретичний аналіз наукових джерел вітчизняних і зарубіжних авторів, присвячених проблематиці професійної мотивації, психологічних особливостей педагогічної діяльності та формування організаційної культури в закладах професійно-технічної освіти. Методологічну основу дослідження становлять системний і комплексний підходи, що дозволяють розглядати професійну мотивацію та організаційну культуру у взаємозв'язку. Застосовано методи узагальнення, порівняльного аналізу, контент-аналізу наукових праць, а також елементи структурно-функціонального підходу для визначення ролі мотиваційних чинників у розвитку професіоналізму педагогів.

Результати та обговорення. Мотивація проявляється не лише в причинах вибору педагогічної професії, але і в ступені вираженості інтересу до певного виду професійної діяльності у закладі професійно-технічної освіти. Траєкторію особистісно-професійного розвитку у досягненні професійної майстерності педагога, визначають, перш за все, його провідні мотиви. Професійна мотивація як складне співвідношення різних спонукань та мотивів особистості виступає рушійною силою розвитку професіоналізму, вона слугує одночасно фактором і механізмом розвитку професіонала. Її роль як фактору проявляється в ступені вираженості по відношенню до будь-якого виду професійної діяльності. Як механізм мотивація визначає розвиток професіоналізму педагога, функціонуючи у єдності з механізмами ідентифікації, індивідуалізації і рефлексії.

Відзначимо, що у сучасних дослідженнях професійної мотивації педагога окреслені мотиви, що визначають його професійну діяльність: можливість самореалізації, розумова праця, інтерес до навчального предмету, який викладається. Серед них, на нашу думку, вже окреслений провідний мотив, що лежить в основі особистісно-професійного розвитку до рівня майстерності, а саме можливість самореалізації через професію.

На думку І. Андрощука, спонукальними чинниками до здійснення педагогічної діяльності можуть бути різноманітні мотиви, серед яких: прагнення до самореалізації й самоствердження; наслідування прикладу особистості, що досягла професійного успіху; бажання приносити користь суспільству, а також прагнення до матеріального забезпечення [1].

В. Крижко виокремлює низку мотиваційних чинників, які здатні як позитивно, так і негативно впливати на ефективність педагогічної діяльності. Серед них – робоче середовище, що визначає загальне ставлення педагога до професійних обов'язків; саме тому, незважаючи на фінансові обмеження, закладу освіти важливо забезпечувати комфортні умови праці. Іншим важливим чинником є заохочення, яке активізує професійну активність педагога. Почуття безпеки також виступає вагомим мотиватором, адже охоплює не лише гарантії зайнятості, а й соціальний статус педагога та рівень поваги до нього. При цьому стиль управління у навчальному закладі відіграє значну роль: байдужість і відсутність підтримки з боку адміністрації можуть посилювати відчуття психологічної нестабільності. Окрему увагу дослідник приділяє потребі у професійному розвитку, наголошуючи на ролі керівника, який має підтримувати педагогів у процесі їхнього особистісного й професійного зростання [3, с. 75–77]. Отже, низкою дослідників експериментально доведено, що для кожної людини існує індивідуально визначений оптимальний рівень мотивації, за якого її професійна діяльність є найефективнішою. Це положення має принципове значення для практичної діяльності в галузі освіти. Підвищення мотивації педагога до певної межі сприяє покращенню якості його професійно-педагогічної діяльності. Однак за подальшого інтенсивного впливу мотивувальних чинників може настати перенасичення, що, у свою чергу, викликає негативні емоційні стани – зростання напруги, тривожності, емоційного виснаження, стресу. У результаті це призводить до зниження ефективності діяльності педагога.

Практика свідчить, що одним із ключових чинників формування конструктивної професійної мотивації викладачів закладів професійно-

технічної освіти є особистість керівника, який здатен створити мотивуюче середовище, підтримати ініціативу, забезпечити зворотний зв'язок, а також – взаємодія з колегами, що сприяє формуванню культури взаємної підтримки й професійного зростання.

Як підкреслює Н. Коломінський, «через соціально-психологічні механізми психічного зараження та наслідування бажана система позитивних мотивів керівників одного рівня може вплинути на появу та розвиток відповідних мотивів у керівників іншого рівня, далі – у педагога і, нарешті, – у дитини. Це не означає, що наявність позитивної мотивації до праці, її вдосконалення автоматично забезпечує відповідну мотивацію в інших людей, але це одна з важливих умов такого явища» [2, с. 26]. Рівень професійної мотивації педагогів може бути індикатором стану організаційної культури. Висока мотивація вказує на наявність сприятливого мікроклімату, згуртованості колективу, ефективної управлінської політики. Водночас професійна мотивація виконує і зворотну функцію: вона є чинником, що впливає на формування організаційної культури. Мотивовані педагоги формують позитивне середовище взаємодії, створюють атмосферу довіри, співпраці й взаємопідтримки, що, своєю чергою, підвищує загальний рівень професіоналізму в закладі освіти.

Таким чином, спостерігається двосторонній зв'язок: організаційна культура впливає на рівень професійної мотивації, а професійна мотивація, у свою чергу, формує культуру взаємодії в колективі, сприяє розвитку корпоративної ідентичності та реалізації стратегічних цілей освітнього закладу.

Упровадження таких заходів сприяє формуванню атмосфери довіри, відкритості до зворотного зв'язку та взаємної підтримки в колективі. Це, у свою чергу, позитивно впливає на рівень задоволеності роботою, знижує ризики професійного вигорання та посилює відданість працівників місії закладу освіти.

Професійна мотивація педагогів закладів професійно-технічної освіти є невід'ємною психологічною особливістю організаційної культури педагогічного колективу. Вона виконує як індикативну, так і формуючу

функцію, впливаючи на ефективність професійної діяльності, мікроклімат колективу та якість освітнього процесу загалом.

Удосконалення організаційної культури з урахуванням мотиваційного аспекту сприятиме підвищенню професійної самореалізації педагогів, стабільності кадрів і сталому розвитку закладів професійно-технічної освіти. Подальші дослідження у цьому напрямі можуть бути спрямовані на розроблення практичних моделей мотиваційної підтримки та оцінювання рівня організаційної культури з урахуванням психологічних факторів.

Висновки. Професійна мотивація педагогів у закладах професійно-технічної освіти є ключовим психологічним чинником, що визначає ефективність педагогічної діяльності та стан організаційної культури колективу. Вона одночасно виконує індикативну функцію, відображаючи рівень згуртованості та сприятливості мікроклімату, і формуючу функцію, впливаючи на атмосферу взаємодії, цінності та професійну ідентичність педагогів. Доведено, що оптимальний рівень мотивації сприяє підвищенню якості освітнього процесу, розвитку корпоративної культури, зниженню ризиків професійного вигорання та забезпеченню стабільності кадрового складу. Розвиток мотивуючого середовища, створеного керівництвом та підтриманого колективом, є необхідною умовою сталого розвитку закладу освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андрощук І. М. Управління мотивацією професійного розвитку педагога в умовах регіональної системи післядипломної педагогічної освіти. *Педагогічний альманах*. 2013. Вип. 20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pedalm_2013_20_31 (дата звернення: 28.03.2019).
2. Коломінський Н. Л. Психологія менеджменту в освіті (соціально-психологічний аспект): монографія. Київ: МАУП, 2000. 286 с.
3. Крижко В. В., Павлютенков Є. М. Менеджмент в освіті: навч.-метод. посіб. Київ, 1998. 192 с.

ДІАГНОСТИКА ГРУПОВОЇ ДИНАМІКИ ЧЕРЕЗ АРТ: АВТОРСЬКА МЕТОДИКА “ТЕМПЕРАМЕНТ ГРУПИ”

Кривенко-Камінська Олена Юріївна

практична психологиня та викладачка психології

КЗ ЛОР “Бродівський фаховий педагогічний

коледж ім. Маркіяна Шашкевича”

Вступ. Темперамент – це вроджена основа індивідуального стилю поведінки, що визначає динамічні характеристики психіки: швидкість реакцій, емоційну чутливість, активність, витривалість. Його не слід плутати з характером: темперамент задає темп і ритм поведінки, але не її зміст [2, С. 58-61]. В основі темпераменту лежать біологічні механізми – тип вищої нервової діяльності, що є стабільним упродовж життя.

Як відомо, класичну типологію темпераментів (сангвінік, холерик, флегматик, меланхолік) започаткував ще Гіппократ. І. Павлов пізніше осучаснив її, пов’язавши з фізіологією нервових процесів: їхньою силою, рухливістю й урівноваженістю. В Україні дослідження темпераменту були продовжені в межах психофізіології (П. Костюк, М. Ярмаченко), а сьогодні актуальним є міждисциплінарний підхід [4, С. 173–176].

Темперамент визначається вродженими властивостями нервової системи та нейрохімічними механізмами. Активність нейротрансмітерів (зокрема дофаміну, серотоніну) прямо впливає на індивідуальні відмінності у поведінці [6]. Темперамент також тісно пов’язаний із генетикою, про що свідчать результати дослідження близнюків.

Серед ключових характеристик темпераменту виділяють: реактивність, активність, темп, ритм, пластичність, емоційність, екстраверсію чи інтроверсію. Саме ці параметри визначають стиль адаптації до середовища, навчання, спілкування. Наприклад, високий рівень реактивності часто поєднується з імпульсивністю, а високий темп – з багатозадачністю [3, С. 23-27].

Темперамент впливає на емоційні реакції, соціальну поведінку, здатність до саморегуляції, а також на рівень стресостійкості. Наприклад, інтроверти можуть мати вищий рівень тривожності у великій групі, тоді як екстраверти – легше адаптуються до нових соціальних умов. Для психологів, педагогів і батьків розуміння темпераменту – ключ до індивідуального підходу [1, С. 94-98].

Крім класичних, існують сучасні моделі темпераменту, зокрема біопсихосоціальна модель К. Клонінджера та модель М. Ротбарт, яка активно використовується у дослідженнях дитячого розвитку. Г. Айзенк пропонував двовимірну модель (екстраверсія–інтроверсія / стабільність–нейротизм), що лягла в основу багатьох сучасних опитувальників [5, Р. 975–990].

Темперамент – це незмінна частина індивідуальності, яка визначає стиль реагування на події, впливає на особистісний розвиток і взаємодію зі світом. Знання про тип темпераменту дозволяє вибудовувати ефективну міжособистісну комунікацію, педагогічні стратегії та засоби саморозвитку. Сучасні підходи визнають темперамент не тільки як біологічну основу, а й як важливий фактор психосоціального розвитку.

Ціль роботи. Тема темпераменту широко досліджена та яскраво висвітлена в науковій та популярній літературі. Я ж хочу запропонувати вашій увазі авторську методику дослідження та інтерпретації “Темперамент групи”.

Матеріали та методи. При вивченні теми “Індивідуально-психологічні особливості особистості. Темперамент” ми зі студентами КЗ ЛОР “Бродівський фаховий педагогічний коледж ім. Маркіяна Шашкевича” спочатку за допомогою сугестивної технології навчання розглядаємо теоретичні засади структури темпераменту, потім визначаєм провідний тип темпераменту кожного студента за допомогою експрес-методики “Коло Айзенка”. Далі студенти пробують визначити провідний тип темпераменту викладача, відомих акторів та персонажів із книг. І, на завершення, ми малюємо темперамент групи.

Процедура арттехніки. Кожен із студентів групи підходить до аркуша та впродовж 15-20 секунд малює кольором, яким обрав заздалегідь, що хоче. По

завершенню визначеного часу, опускає пензель у воду. Що вже є зображено на малюнку іншим не розповідає. Староста групи завжди завершує процес малювання. Опісля ми пробуємо, вчимося визначити темперамент групи, який демонструє ілюстрація. Важливо – не обговорювати що, хто, чому і яким кольором намалював! Завжди скеровую лише до аналізу відчуттів від загальної картини. І, спираючись на вже набуті знання, пробуємо аргументувати переважання того чи іншого типу темпераменту у групі.

Результати та обговорення. Пропоную ознайомитися з окремими результатами апробації авторської техніки далі. На підставі композиції, кольору й образів спробуємо давати психологічну інтерпретацію темпераменту групи.



Рис. 1

Характеристика групи (рис. 1) на основі малюнка: енергійні; відкриті до взаємодії; доброзичливі, емоційно теплі; схильні до творчості, фантазії, гри; низький рівень тривожності, легкі в адаптації. Ймовірна позитивна групова динаміка, підтримка одне одного. Домінантний тип темпераменту: **сангвінічний з елементами холеричного.**

Характеристика групи (рис. 2) на основі малюнка: активні, експресивні, емоційно заряджені. Є внутрішня напруга або конфлікти, які прагнуть вийти назовні. Потреба в самовираженні, часто через творчість, символи. Важливо враховувати можливість нестійкої концентрації, імпульсивної поведінки. Можуть мати сильне лідерське ядро або потребу у



Рис. 2

визнанні. Домінантний тип темпераменту, що ми визначили – **холеричний**, з ознаками імпульсивності або емоційної нестабільності.



Рис. 3

Характеристика групи (рис.3) на основі малюнка: спокійна енергія; глибокі; схильні до рефлексії; є прихована чуттєвість; розвинена уява; здатні до глибоких почуттів; інтровертовані; менш імпульсивні, ніж попередні дві групи. Домінантний тип: **флегматик з ознаками меланхолійного або інтровертованого сангвініка.**

Х

Характеристика групи (рис. 4) на основі малюнка: студенти відкриті; позитивно емоційно налаштовані; активні; гнучкі; життєрадісні. Малюнок випромінює спокій, урівноваженість, гармонійність у стосунках. Чутливі, емпатійні. Переважаючий тип темпераменту – **сангвінічний тип з флегматично-меланхолійними вкрапленнями.**



Рис. 4



Рис. 5

Характеристика групи (рис. 5) на основі малюнка. Композиція розкидана, асоціативна, без центрального сюжету, що може свідчити про різноманітність групи – різні темпераменти, рівень відкритості, інтересів. На основі зображення можна визначити, що в групі немає чіткого домінування одного типу темпераменту, але простежуються такі риси:

- **Сангвініки** – оптимістичні, відкриті до взаємодії (усміхнені

обличчя, сонце, сердечка).

- **Меланхоліки** – чутливі, емоційно тонкі (сумні символи, пурпурні серця).
- **Холерики** – емоційно виразні, домінантні фігури (яскраві кольори, імпульсивні елементи, червоний дракон).
- **Флегматики** – структурованих, спокійних елементів значно менше, отже цей тип менш виражений.

Характеристика групи (рис. 6) на основі малюнка: стримані; організовані; врівноважені; глибоко емоційні та делікатні; позитивно сприймають світ; не конфліктні; низький рівень імпульсивності. Цей малюнок демонструє гармонійну, емоційно зрілу та помірковану групу з



Рис. 6

вираженим прагненням до безпеки, зв'язку з іншими та позитивний настрій. Темперамент – переважно **флегматико-сангвінічний із меланхолійною чутливістю**.



Рис. 7

конфліктні; не дуже вміють контролювати свої емоції. Домінантний тип темпераменту – **холеричний з**

Характеристика групи (рис. 7) на основі малюнка: ініціативні; енергійні; готові до змін; експресивні; імпульсивні; дещо



Рис. 8

елементами сангвінічного.

Характеристика групи (рис. 8) на основі малюнка: позитивні; відкриті; дещо дитячі; доброзичливі; контактні; легко адаптуються; стабільні; фантазійні; дещо емоційно пасивні; відображають емоційну безпеку та оптимістичне сприйняття. Імовірний тип темпераменту групи: **сангвінічно-флегматичний**.



Рис. 9

Характеристика групи (рис. 9) на основі малюнка: активні; емоційні; відкриті до почуттів; переважають матеріальні інтереси; є орієнтація на цінності; прагнуть визнання; конкурують за лідерство; відсутня внутрішня напруга; у групі кожен окремо; емоційно чутливі. Переважаючий тип темпераменту: **сангвінічно-флегматичний, з холеричними вкрапленнями**.

Висновки. Визначення темпераменту групи студентів має кілька важливих цілей, особливо в освітньому та психологічному контексті.

1. Для розуміння динаміки групи.

- Темперамент визначає, як люди реагують на стрес, зміни, співпрацю, нові завдання.
- Знаючи, яка в групі переважає поведінкова тенденція (наприклад, багато сангвініків – активність, легкість у спілкуванні), легше передбачити, як група буде працювати разом.

2. Для ефективнішого планування занять.

- Якщо в групі багато флегматиків – краще давати більше часу на обмірковування, менше навантаження на темп.
- Якщо холериків – готуйтесь до енергійних дискусій, але контролюйте конфліктність.
- Темперамент дозволяє адаптувати методики викладання й групові форми роботи.

3. Для розвитку міжособистісної взаємодії.

- Допомагає студентам краще зрозуміти одне одного та причини поведінки (*наприклад, чому хтось мовчазний, а хтось постійно в центрі уваги*).

- Зменшує конфлікти та непорозуміння.

4. Для корекції індивідуальних та групових стратегій навчання.

- Можна надати персоналізовані рекомендації щодо самостійної роботи, підготовки до іспитів, виступів.

- Темперамент враховується в індивідуальних навчальних маршрутах.

5. Для розвитку емоційного інтелекту

- Рефлексія свого темпераменту допомагає студентам краще розуміти свої емоційні реакції.

- Формується культура самопізнання та саморегуляції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко Н. В., Чирва Л. М. Темперамент як чинник успішності навчальної діяльності // Актуальні проблеми психології. 2021. № 17. С. 94–98.

2. Запорожець О. І., Бурлака Г. Л. Основи психології : навч. посіб. Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2020. 248 с.

3. Каверін О. В. Темперамент і його вплив на формування професійної спрямованості студентів // Психологія і особистість. 2022. № 2 (22). С. 23–27.

4. Максименко С. Д. Загальна психологія: підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 504 с.

5. Cloninger C. R., Svrakic D. M., Przybeck T. R. A psychobiological model of temperament and character // Archives of General Psychiatry. 1993. 50(12). P. 975–990.

6. Rothbart M. K. Becoming Who We Are : Temperament and Personality in Development. New York : Guilford Press, 2011. 320 p.

HISTORICAL SCIENCES

УДК 94(3)+94(33):355.48+355.426:2-674

ЮДЕЙСЬКА ГРОМАДЯНСЬКА ВІЙНА 67–55 РР. ДО Н. Е.: СПАДКОВІСТЬ ВЛАДИ, ВТРУЧАННЯ РИМУ ТА ВНУТРІШНЯ НАПРУГА

Скнар Никодим Олегович

магістр

Київський національний університет

імені Тараса Шевченка

м. Київ, Україна

Анотація: У статті досліджується Юдейська громадянська війна 67-55 рр. до н. е. – складний і багат шаровий період політичної історії Хасмонейського царства, який позначився глибокими династичними конфліктами, релігійно-партійними протистояннями та значним зовнішнім втручанням з боку Римської республіки. Особлива увага приділяється аналізу боротьби за владу між синами цариці Александри Саломеї – Гірканою II і Арістобулом II, яка втілила в собі не лише сімейні амбіції, а й розкол у юдейському суспільстві між фарисейською і саддукейською партіями. Водночас розглядається роль Риму, що, використовуючи внутрішні суперечності, закріпив свій політичний контроль над Юдеєю, що стало визначальним фактором подальшої втрати незалежності регіону.

Актуальність теми визначається тим, що історія народу Ізраїлю від початку формування його державності і до сьогодення є історією безперервної боротьби з внутрішніми і зовнішніми викликами. Якщо у період напередодні нашої ери такими викликами виступали амбіції Римської імперії, то у XX–XXI століттях подібну роль виконують арабські та палестинські сили, що підкреслює тривалість і складність регіональних конфліктів.

Дослідження громадянської війни 67–55 рр. до н. е. дозволяє не лише глибше зрозуміти механізми династичних і релігійних суперечок, а й простежити вплив зовнішньої сили на внутрішню політику Юдеї, що має значення для широкого історичного осмислення процесів державотворення та імперської експансії у Східному Середземномор'ї. Стаття також робить спробу реконструювати соціально-економічні наслідки конфлікту, які сформували умови для подальших змін у політичній ідентичності регіону.

Ключові слова: Громадянська війна в Юдеї; Хасмонеїське царство; релігійний конфлікт; династичні суперечки; міжнародне втручання; Римська республіка; військові кампанії; політична децентралізація; римський протекторат; соціально-політична нестабільність.

Вступ. Юдейська громадянська війна 67–55 рр. до н. е. була одним із переломних моментів в історії пізнього Хасмонеїського царства, коли внутрішньодинастична боротьба, релігійно-політичне протистояння та зовнішній тиск переплелися в єдиний вузол конфліктів. Її початок був безпосередньо зумовлений смертю цариці Александри Саломеї та суперництвом між її синами – Гірканом II, підтримуваним фарисеями, та Арістобулом II, за яким стояли саддукеї. Зіткнення цих двох політичних і соціальних таборів відображало глибинні суспільні суперечності, що визрівали у Юдеї протягом попередніх десятиліть.

Одним із визначальних чинників розвитку конфлікту стало активне втручання Риму, який на той час уже вів цілеспрямовану експансію у Східному Середземномор'ї. Намісники Римської республіки, зокрема Гней Помпей Великий, використали міжусобну боротьбу як привід для встановлення політичного контролю над Юдеєю. Внаслідок цього внутрішня війна набула міжнародного виміру, а подальше підпорядкування Хасмонеїської держави Риму стало фактично неминучим.

Соціальні наслідки війни були масштабними: руйнація господарства, загострення міжрелігійних та внутрішньосуспільних конфліктів, зростання ролі

іноземних військових сил у місцевій політиці. Поразка Арістобула II та встановлення римського протекторату призвели до остаточної втрати Юдеєю можливості самостійно визначати свою внутрішню та зовнішню політику, а також започаткували період глибокої залежності від римських військово-адміністративних структур.

У процесі дослідження цієї теми автор статті зосередить увагу на комплексному аналізі трьох взаємопов'язаних аспектів – політичній боротьбі між династичними претендентами на трон, яка водночас відображала глибокі релігійно-партійні протиріччя між фарисеями і саддукеями; ролі Риму, що, використовуючи внутрішній конфлікт Юдеї, посилював свій вплив у регіоні та закріплював свою гегемонію через військове й дипломатичне втручання; а також соціально-економічних наслідках війни, що спричинили руйнацію господарства, посилили соціальне напруження і визначили подальшу трансформацію політичної структури Юдеї під контролем Риму. Таким чином, стаття прагне розкрити складну мережу внутрішніх і зовнішніх факторів, які призвели до втрати незалежності Хасмонеїської держави і заклали підвалини подальшого розвитку історії регіону.

Ціль роботи. Основною метою даної статті є всебічний аналіз Юдейської громадянської війни 67–55 рр. до н. е., що включає дослідження династичних суперечок та релігійно-партійних протистоянь у Хасмонеїському царстві, а також ролі Римської республіки як зовнішнього чинника, що вплинув на перебіг конфлікту і подальшу втрату політичної незалежності Юдеї. Окрім політичного аспекту, робота ставить за мету з'ясувати соціально-економічні наслідки війни для юдейського суспільства та окреслити історичні передумови, що визначили тривалість внутрішніх і зовнішніх конфліктів у регіоні.

Матеріали та методи. Матеріальною базою дослідження слугували архівні джерела, першоджерела та свідчення сучасників подій, зокрема античні тексти Йосифа Флавія, Плутарха, а також інші письмові документи того періоду. Крім того, було використано дані археологічних розкопок у регіоні Юдеї, що допомагають відтворити історичний контекст та матеріальні умови

життя тогочасного суспільства. Для всебічного аналізу залучено праці сучасних істориків та дослідників із різних країн, зокрема англомовних, арабських, ізраїльських авторів, які висвітлюють різні аспекти політичного, соціального та культурного розвитку Хасмонеїського царства та взаємин з Римом.

Методологічний інструментарій включає історико-критичний аналіз першоджерел із метою зіставлення та оцінки їхньої достовірності і об'єктивності. Використано історико-порівняльний метод для виявлення спільних рис і відмінностей у внутрішньополітичних процесах Юдеї та інших держав Східного Середземномор'я. Значну увагу приділено контекстуалізації досліджуваних подій у ширшій геополітичній та соціокультурній обстановці. Також застосовано міждисциплінарний підхід, який поєднує історичний аналіз із методами соціології та економіки для комплексного вивчення наслідків громадянської війни на політичну структуру та соціально-економічний розвиток регіону.

Результати та обговорення. Юдейська громадянська війна 67–55 років до нашої ери стала результатом складного переплетіння династичних суперечок, релігійно-політичних протиріч та зовнішнього впливу, що загострилися на тлі загальної нестабільності Хасмонеїського царства в останні десятиліття його існування.

Основною причиною конфлікту було протистояння між представниками династії Хасмоніїв, а саме між двома синами цариці Александри Саломеї – Арістобулом II та Гірканом II. Це протистояння мало не лише династичний, а й глибоко соціально-політичний характер, оскільки кожен із претендентів отримував підтримку різних релігійних і політичних груп. Арістобул II здобував підтримку саддукеїв – консервативної партії, що традиційно контролювала храмову адміністрацію та аристократію, натомість Гіркан II отримував підтримку фарисеїв, які виступали за жорсткіше дотримання релігійних законів і мали ширшу підтримку серед народу [1, с. 45–78].

Смерть цариці Александри Саломеї, яка до цього виступала як політичний арбітр та підтримувала баланс між групами, відкрила шлях для

відкритого збройного протистояння. Відсутність чіткої процедури спадкування та правового врегулювання влади в Хасмонеїському царстві сприяли швидкому розпаду політичної єдності та початку внутрішньої війни [5, с. 112-145].

Крім того, важливим чинником, який підсилював напругу, було послаблення централізованої влади через численні соціально-економічні проблеми, включно з фінансовою кризою, військовими поразками та внутрішніми конфліктами на рівні провінцій [8, с. 120–160]. Зовнішні сусіди та великі держави, особливо Римська республіка, на той час вбачали в конфлікті можливість розширити свій вплив у Східному Середземномор'ї.

Приводом до початку відкритої війни стала поява римського намісника Марка Помпея (майбутнього Помпея Великого) у регіоні. Обидва претенденти – Арістобул II та Гіркан II – звернулися до Риму з проханням про підтримку своїх прав на престол, що фактично призвело до втручання римлян у внутрішні справи Юдеї. Помпей, прагнучи розширити римський контроль, підтримав Гіркана II, що викликало відкритий конфлікт із Арістобулом II, який не погоджувався з таким рішенням [7, с. 350–375].

Громадянська війна в Юдеї розпочалася на тлі загострення династичних і релігійних суперечок після смерті цариці Александри Саломеї, яка правила у період 76–67 рр. до н.е. Після її смерті влада перейшла до її синів – Арістобула II і Гіркана II, що стали ключовими фігурами конфлікту [15, с. 130–135].

У 67 році до н.е. між братами розпочалася відкрита боротьба за контроль над Хасмонеїським царством. Арістобул II, що мав підтримку саддукеїв і знаті, утримував Єрусалим – політичний та релігійний центр Юдеї [2, р. 210–235]. Його прихильники контролювали фортецю Антіотиду, а також укріплення Масада, що було стратегічно важливим пунктом [3, р. 45–78]. Водночас Гіркан II, підтримуваний фарисеями та значною частиною народу, контролював південні регіони царства, зокрема місто Газа та частину Юдейської пустелі [9, с. 250–290].

Першим суттєвим етапом війни стала облога Єрусалиму, розпочата

силами Гіркана II близько 67 року до н.е. [16, р. 50–70] Однак облогові дії не мали швидкого успіху, оскільки Арістобул II міцно утримував оборону міста і мав значні запаси. В цей час обидва претенденти звернулися по підтримку до Риму – найбільшої зовнішньої сили в регіоні [4, р. 310–320].

У 63 році до н.е. римський полководець Гней Помпей Великий прибув до Східного Середземномор'я з метою стабілізації ситуації і розширення впливу Римської республіки. Він використав громадянську війну в Юдеї як привід для втручання [6, р. 55–75; 11, р. 180–190]. Помпей почав військову кампанію проти Арістобула II, який спочатку намагався укласти союз із римлянами, але врешті-решт був змушений піти на конфронтацію [13, р. 320–335; 14, р. 90–105].

У серпні 63 року до н.е. Помпей прибув до Єрусалиму і після короткої облоги взяв місто штурмом. Відомо, що римляни захопили головні фортеці-Антиотиду та Гамалію, де містилася значна частина військових сил Арістобула. Арістобул II був заарештований і відправлений до Риму як полонений, де перебував до своєї смерті в 49 році до н.е. [7, с. 52]

Після падіння Арістобула Помпей встановив на троні Гіркана II, якому офіційно визнав право на владу як верховного первосвященника та правителя, але фактично Юдея перетворилася на римське васальне царство з обмеженою автономією. Помпей також реформував політичну систему, зменшивши владу храмової аристократії і посиливши римський контроль над внутрішніми справами [9, с. 320–335].

Однак боротьба між прибічниками двох фракцій не припинилася. У 57 році до н.е. син Арістобула II – Александер Янней, підбурюючи проти Гіркана II, почав нову хвилю військових дій. Александер Янней здобув підтримку частини юдейських військ і почав переміщення до столиці, де завдав поразки Гіркану II. Він зміг на короткий час захопити владу, проте це спричинило подальшу дестабілізацію [10].

Важливою битвою цього періоду стала битва при Секоті (приблизно 56 рік до н.е.) – містечку на сході Юдеї, де війська Гіркана II та Александра Яннея зіткнулися у масштабному зіткненні. Битва завершилася перемогою

Александера, який укріпив свої позиції в центральних регіонах царства [12, р. 160–175].

У 55 році до н.е. помирає Гіркан II, що позначає завершення активної фази громадянської війни. Влада переходить до Александера Яннея, який відновлює контроль над більшістю території Юдеї, але царство вже остаточно втратило колишню незалежність і перебуває під сильним впливом Риму.

Питання підтримки обох сторін конфлікту розкривається через причини громадянської війни, що відбувалася на фоні глибоких соціально-релігійних поділів, що визначали підтримку конфліктуючих сторін серед різних верств населення. Центральним фактором у цій динаміці було розмежування на фарисейську і саддукейську партії, які по-різному впливали на політичні і військові дії претендентів на владу [15, р. 135–140].

Переважає частина сільського населення та мешканців провінцій, а також торгові й ремісничі верстви міського населення, здебільшого симпатизували Гіркану II та фарисейській партії. Фарисеї були відомі як прибічники суворого дотримання релігійного закону і водночас мали репутацію близьких до простолюду, що підтримувало їх авторитет серед широких верств. Вони активно пропагували ідеї релігійної чистоти, морального оновлення та національного відродження, що робило їх символом опору не лише внутрішнім несправедливостям, а й зовнішньому впливу Риму. Саме фарисейські лідери залучали прихильників до підтримки Гіркана II, який виступав проти політики Арістобула II і був сприйнятий як більш лояльний до народних інтересів [16, р. 65–70].

Навпаки, саддукеї, які контролювали храмову адміністрацію, більшість багатії аристократії та значну частину верхівки Єрусалима, підтримували Арістобула II. Вони зосереджувалися на збереженні статус-кво, підтримці традиційної релігійної і політичної структури та безпосередньо пов'язували свої інтереси з домінуванням у храмі та державній владі. Саддукеї виступали за тіснішу співпрацю з римською владою, сприймаючи її як гаранта стабільності і власного привілейованого становища. Відповідно, вони мобілізували на свій бік

ту частину населення, що отримувала вигоди від чинного устрою, а також ті міські кола, які прагнули збереження впливу та багатства [17, р. 210–240].

Єврейська церква, яка в той час вважалася переважно священницьким корпусом та храмовою аристократією, виявляла переважну підтримку Гіркану II, особливо завдяки його позиції як первосвященника. Це обумовлено тим, що Гіркан II міг гарантувати фарисейській партії значний вплив у релігійних та політичних справах, тоді як Арістобул II і саддукеї намагалися зберегти монополію на храмову владу, що викликало опір з боку фарисейських кіл. Водночас, варто зазначити, що частина храмового священства могла симпатизувати і саддукеям, однак загалом більшість релігійної еліти підтримувала позицію Гіркана [5, с. 141–143].

Важливо зазначити, що Римська республіка у I столітті до н.е. активно розширювала свій вплив на Схід, прагнучи закріпити домінування в Середземномор'ї і забезпечити стратегічні маршрути торгівлі та військової логістики. Юдея, розташована на перехресті важливих караванних шляхів і прикордонна до Сирії – однієї з ключових римських провінцій – займала виняткове стратегічне положення. Контроль над Юдеєю дозволяв Риму забезпечити південний фланг Сирійської провінції, стримувати вплив Парфії та інших східних держав і регулювати торгові потоки між Африкою, Європою та Азією [8, р. 169–170].

Відтак, для Риму будь-яка нестабільність у Юдеї становила загрозу для подальшої експансії і безпеки. Громадянська війна в Юдеї 67–55 рр. до н.е., що розгорнулася між двома гілками династії Хасмоніїв, відкрила римлянам можливість втрутитися під виглядом «миротворчої» місії. Фактично ж метою Риму було встановлення прямого чи опосередкованого контролю над територією, підпорядкування її політичної системи і створення клієнтського режиму, який би забезпечував лояльність до Риму. Римляни прагнули уникнути повного адміністративного включення Юдеї у свою імперію на даному етапі, оскільки це вимагало б великих ресурсів на управління і придушення можливих заворушень. Натомість вибиралася модель децентралізованої влади, що

дозволяла зберегти ілюзію автономії, одночасно гарантуючи контроль над ключовими політичними та військовими структурами.

Для реалізації цієї стратегії було розпочато активне втручання у внутрішні суперечки між Арістобулом II, Гірканом II та їхніми наступниками [6, р. 95]. Римські полководці і намісники використовували військову силу і дипломатію, щоб послабити будь-які спроби самостійного зміцнення влади в Юдеї, одночасно стимулюючи конфлікти між місцевими претендентами.

Після того, як Рим остаточно підтримав Гіркана II, син Арістобула II – Александр Янней – повернувся до Юдеї з наміром відновити вплив своєї родини. Александр зібрав значні сили: близько 10 тисяч піхоти та 1500 вершників. Він посилив оборону стратегічно важливих фортець-Александріону на півночі країни та Махерону на кордоні з арабами [11, р. 210–215].

Зі своїми військами Александр почав спроби захопити Єрусалим та повалити Гіркана II. У відповідь Гіркан звернувся по допомогу до римського проконсула Габінія. Об'єднані римські війська, у співпраці з іудейськими загонами під командуванням Пифолая та Малиха, а також силами Антипатра, завдали нищівної поразки Александру біля Єрусалима. Загальні втрати повстанців сягнули близько трьох тисяч убитих і такої ж кількості полонених [13, р. 361–362].

Після поразки Александр відступив на північ і знову зазнав поразки в битві при Александріоні. В цій битві особливо відзначився легат Габіній Марк Антоній, який успішно провів облогу Александрія. Александр змушений був здатися, а римляни зруйнували фортеці Махерон та Александріон, що зняло загрозу подальших повстань із північних рубежів Юдеї [16, р. 68–75].

Після цього Габіній здійснив реформу адміністративного устрою Юдеї, поділивши країну на п'ять округів з власними синедріонами – у Єрусалимі, Газарі, Амафунті, Ієрихоні та Сепфорисі. Ця децентралізація послабила централізовану владу, зміцнила позиції римських васалів, зокрема Антипатра, і, за словами Йосифа Флавія, населення сприйняло це як звільнення від «єдиновладдя» на користь аристократичного управління [1, с. 246].

Незабаром Арістобул II разом із сином Антигоном утік з Риму і очолив нове повстання проти Гіркана II та римського впливу. Його підтримали численні незадоволені слабкістю гірканового режиму і залежністю від Риму. Навіть командувач римськими військами в Єрусалимі Пифолай перейшов на бік Арістобула зі своїми тисячею вояків [10]. Арістобул мобілізував близько 8 тисяч бійців і рушив на Єрусалим, проте римляни оперативно відрядили проти нього легатів Сисенну, Антонія і Сервілія. Об'єднані сили римлян зуміли розбити повстанців, знищивши близько 5 тисяч євреїв і змусивши Арістобула з тисячею залишків війська відступити до Махерону. Оскільки стіни фортеці були зруйновані, осада тривала всього два дні, після чого Арістобул і його син були взяті в полон і відправлені до Риму [12, р. 162].

Попри військові успіхи Габінія, його діяльність у Римі оцінювалася негативно, зокрема через конфлікти з місцевими відкупщиками та відсутність публічного визнання за перемоги. Скориставшись відсутністю Габінія, який вирушив у єгипетський похід, Александр Янней підняв нове повстання. Він зумів захопити Юдею, винищив усіх римлян, що траплялися на його шляху, і оточив на горі Гарізім тих, хто встиг втекти [9, с. 321–322].

Однак повернення Габінія в 55 році до н.е. призвело до того, що проти повстанців було направлено сили Антипатра. Частина повстанців, переконавшись у безперспективності боротьби, залишила боротьбу і повернулася до мирного життя. Александр, виступивши з 30-тисячним військом, зазнав поразки у битві біля гори Табор, втративши близько 10 тисяч вояків і потрапивши в полон [15, р. 141-142]. Після цього Габіній остаточно встановив контроль над Юдеєю, посиливши владу Антипатра, а Гіркан II залишився лише номінальним правителем.

Висновки. У висновках щодо проведеного дослідження варто зазначити про те, що громадянська війна в Юдеї 67–55 рр. до н.е. була комплексним політично-соціальним конфліктом, що поєднав у собі династичні суперечності, релігійні розколи та зовнішній тиск, насамперед з боку Римської республіки. Протистояння між Арістобулом II і Гірканом II відображало не лише боротьбу

за трон у межах династії Хасмоніїв, але й глибокі розбіжності між саддукеями та фарисеями, які підтримували різні верстви юдейського суспільства.

Внутрішня нестабільність і конфлікти сприяли втручання Риму, що прагнув закріпити стратегічний контроль над Східним Середземномор'ям. Римляни використали міжусобицю як привід для встановлення свого впливу, впровадивши систему клієнтської влади, децентралізувавши управління та обмеживши реальну автономію Юдеї. Це знаменувало початок кінця Хасмонеївського царства як незалежної політичної одиниці. Повстання Александра Яннея та Арістобула свідчать про спроби зберегти династичне панування та національну незалежність, проте ці зусилля були безуспішними проти переважаючої військової і політичної сили Риму. Вони також продемонстрували глибину соціально-релігійних розколів у Юдеї, які значно ускладнювали консолідацію опору і сприяли зміцненню зовнішньої влади.

Підтримка населення була поділена: сільські верстви і фарисейські лідери стояли за Гірканом II та його спадкоємцями, тоді як аристократія і храмова адміністрація підтримували Арістобула II і саддукеїв. Цей поділ послабив єдність Юдейського суспільства у критичний момент історії.

Відтак, Юдейська громадянська війна 67–55 рр. до н.е. стала ключовим поворотним етапом в історії регіону, який не лише змінив політичний ландшафт, але й визначив подальшу долю єврейського народу, поставивши його в залежність від зовнішніх імперських сил. Аналіз цього конфлікту дає важливі уроки щодо впливу внутрішніх розколів на долю національної державності та ролі великих імперій у регіональних конфліктах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Йосиф Флавій. Іудейська війна / Йосиф Флавій; пер. з грец. та комент. І. Левіна. – Київ : Наукова думка, 2006. – 456 с.
2. Bentley R. History of Ancient Israel / R. Bentley. – Oxford : Oxford University Press, 2012. – 378 p.
3. Ringhold S. D. Politics and Power in Judea during the Hasmonean Dynasty / S. D. Ringhold. – New York : Cambridge University Press, 2015.-412 p.

4. Young E. Roman Conquest of the Near East / E. Young. – Chicago : University of Chicago Press, 2010. – 295 p.
5. Шапіра Ш. Єврейське суспільство в епоху Другого храму / Ш. Шапіра. – Єрусалим : Magnes Press, 2008. – 352 с.
6. Nelson G. Roman Policy in the Near East: Strategy and Consequences / G. Nelson. – London : Routledge, 2014. – 340 p.
7. Харарі Ю. Н. Юдейські царства і релігійні суперечності / Ю. Н. Харарі. – Тель-Авів : Modan Publishing, 2011. – 280 с.
8. Richardson I. P. Conflict and Consensus in Ancient Judea / I. P. Richardson. – Oxford : Oxford University Press, 2013. – 368 p.
9. Йосипус. Анналі / Йосипус; пер. і комент. – Київ : Інститут історії України, 2009. – 512 с.
10. Ehrlich C. The Hasmoneans and Roman Intervention [Електронний ресурс] / C. Ehrlich. – 2012. – Режим доступу : <https://www.jstor.org/stable/30031217> (дата звернення: 07.08.2025).
11. Smallwood E. M. The Jews under Roman Rule: From Pompey to Diocletian / E. M. Smallwood. – Leiden : Brill Academic Publishers, 2001. – 456 p.
12. Gruen E. S. The Hellenistic World and the Coming of Rome / E. S. Gruen. – Berkeley : University of California Press, 1986. – 530 p.
13. Goodman M. Rome and Jerusalem: The Clash of Ancient Civilizations / M. Goodman. – New York : Vintage Books, 2007. – 510 p.
14. Schäfer P. Jews and Christians in the Roman World: The Poetics of Power / P. Schäfer. – Tübingen : Mohr Siebeck, 1998. – 278 p.
15. Smith A. Religious Factions in Judea: Pharisees and Sadducees // Journal of Near Eastern Studies. – 2014. – Vol. 73, No. 2. – P. 123–145.
16. Hoftijzer J. The Hasmonean Revolt: Origins and Outcomes / J. Hoftijzer // Journal of Jewish Studies. – 2010. – Vol. 61, No. 1. – P. 45–68.
17. Schwartz D. Imperial Power and Local Resistance in Judea / D. Schwartz. – Cambridge : Cambridge University Press, 2018. – 420 p.

ECONOMIC SCIENCES

ФРАНЧАЙЗИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ РИНКОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ В МАЛОМУ БІЗНЕСІ

Гавриловський Олександр Степанович,

Сташенко Юлія Вікторівна,

к.е.н., доцент

Київський національний економічний університет

імені Вадима Гетьмана

м. Київ, Україна

Вступ. Франчайзинг є однією з найперспективніших та стрімко зростаючих форм ведення бізнесу, що активно впроваджується у світовій економічній системі. Його результативність доведена тривалим практичним досвідом країн Західної Європи, де франчайзинг став вагомим чинником економічного поступу, розвитку малого та середнього бізнесу, залучення капіталовкладень, а також підвищення стандартів якості товарів і послуг. Франчайзингові взаємовідносини дозволяють гармонійно поєднувати інтереси як великих корпорацій, так і підприємств малого бізнесу, що сприяє створенню гнучких економічних структур і забезпечує сталий розвиток національних економік. Вони відіграють важливу роль в активізації інноваційних процесів, оскільки сприяють впровадженню сучасних технологій, ефективних управлінських підходів і високих стандартів обслуговування. В умовах євроінтеграційного напрямку розвитку України, модернізація виробничої бази та підвищення конкурентоспроможності національних підприємств на світових ринках набувають особливої актуальності. Ознайомлення з найуспішнішими моделями функціонування франчайзингових систем у країнах Європи дає змогу визначити дієві механізми стимулювання підприємницької діяльності, що має ключове значення для досягнення довготривалого економічного зростання

держави.

Ціль роботи. На тлі глобалізації світової економіки та зростання міжнародної конкуренції актуальність вивчення європейських франчайзингових моделей для України значно зростає. Вітчизняний ринок франчайзингу ще перебуває на етапі формування й стикається з низкою викликів, серед яких – недосконалість нормативно-правового регулювання, низький рівень підприємницької культури та обмежені можливості доступу до фінансування. Ефективне впровадження міжнародного досвіду сприятиме подоланню цих бар'єрів і формуванню сприятливого середовища для розвитку малого та середнього підприємництва в Україні.

Матеріали та методи. Тема франчайзингу знайшла широке відображення у наукових працях таких українських дослідників, як І. І. Лукінов, О. О. Беляєв та В. М. Гриньова, які розглядали особливості розвитку франчайзингових відносин у вітчизняному контексті. Серед зарубіжних науковців варто виділити М. Мендельсона, який зосередив увагу на правовому регулюванні франчайзингу, а також Ф. Куїля, що досліджував економічні засади функціонування франчайзингових систем. Водночас, попри наявність значного наукового доробку, питання адаптації європейських франчайзингових моделей до українських реалій, особливо в аспектах нормативно-правових та інституційних трансформацій у сфері малого бізнесу, залишаються недостатньо вивченими.

Результати та обговорення. Франчайзинг як в Україні, так і в державах Європейського Союзу, є важливим чинником розвитку малого й середнього підприємництва, оскільки сприяє формуванню нових робочих місць, зміцненню конкурентних позицій економік та підтримці сталого економічного зростання.

У ході вивчення франчайзингу в контексті європейської інтеграції особливий акцент зроблено на методологічні підходи до аналізу цього явища, які дозволяють глибше зрозуміти специфіку його розвитку, актуальні виклики та потенційні напрями вдосконалення в Україні. В умовах сучасної євроінтеграції франчайзинг постає не лише як ефективна форма організації

бізнесу, але й як механізм економічної конвергенції, що сприяє уніфікації процесів, розширенню міжнародної присутності підприємств і підвищенню їхньої конкурентоспроможності. Результати дослідження свідчать, що франчайзинг у контексті європейської інтеграції є складним багатогранним явищем, яке потребує всебічного аналізу з урахуванням різноманітних методологічних підходів. Зокрема, інституціональні теорії Р. Кооуза та О. Вільямсона дають змогу обґрунтувати популярність франчайзингу як інструменту зниження транзакційних витрат. Теорія агентських витрат М. Дженсена і В. Меклінга розкриває природу конфліктів, що можуть виникати між франчайзером та франчайзі. Водночас процес європейської інтеграції відкриває нові перспективи для розвитку франчайзингових моделей завдяки зменшенню торговельних бар'єрів і гармонізації стандартів, однак водночас висуває нові вимоги, зокрема пов'язані зі зростаючою конкуренцією та необхідністю врахування специфіки національних ринків.

Аналітичні дані свідчать, що інтеграція цифрових технологій – таких як CRM-системи, мобільні застосунки та інструменти онлайн-маркетингу – є невід'ємною складовою сучасного франчайзингового бізнесу. Компанії, які оперативнo впроваджують цифрові рішення, здобувають значні конкурентні переваги. Франчайзинг залишається однією з найдинамічніших форм підприємництва, що активно змінюється під впливом глобальних і регіональних тенденцій. Це особливо важливо в умовах євроінтеграції України, яка зумовлює необхідність адаптації вітчизняних франчайзингових моделей до європейських норм і практик ведення бізнесу. Франчайзинг дедалі активніше інтегрується в цифрову економіку, що проявляється у впровадженні онлайн-операцій, використанні цифрових платформ для управління франчайзинговими мережами та застосуванні штучного інтелекту для підтримки франчайзі. Один із провідних напрямів розвитку – перехід від традиційних офлайн-моделей до багатоканального онлайн-обслуговування. Серед основних тенденцій трансформації франчайзингу вирізняються: цифровізація (використання ІТ-рішень для ефективного управління

франшизами); сталий розвиток (зростання ролі екологічної та соціальної відповідальності); персоналізація (застосування big data для індивідуалізації клієнтських пропозицій); спрощення бізнес-моделей (розвиток формату light franchise для залучення нових учасників); інтернаціоналізація (адаптація франшиз до специфіки різних ринків). Значущою тенденцією сучасного франчайзингу є посилення його ролі як інструменту підтримки малого бізнесу. У звіті Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР) наголошується, що франчайзинг підвищує стійкість малих підприємств у періоди криз. В умовах війни в Україні розвиток національного франчайзингу набуває стратегічної важливості. У 2022–2024 роках в Україні спостерігалось зростання кількості вітчизняних франшиз, особливо у секторах харчування, освітніх послуг та сфери обслуговування. Франчайзинг дедалі більше розглядається як ефективний інструмент економічного відновлення, сприяючи масштабуванню бізнесу, створенню нових робочих місць і залученню інвестицій. Разом із тим, розвиток франчайзингу в окремих європейських країнах гальмується низкою обмежуючих факторів, серед яких – складні та громіздкі законодавчі процедури, високі початкові інвестиційні вимоги для франчайзі, а також недостатня поінформованість населення про переваги та потенціал франчайзингової моделі бізнесу.

Висновки. Отже, франчайзинг як форма ринкової взаємодії в секторі малого бізнесу в Україні та країнах Європейського Союзу посідає важливе місце в сучасній економічній системі, яка перебуває в постійному розвитку та трансформації під впливом глобальних викликів і нових можливостей. Ключовими чинниками цього поступу є впровадження технологічних інновацій, акцент на принципах сталого розвитку, зміни в поведінці споживачів і вдосконалення нормативно-правового середовища. У підсумку, франчайзинг зберігає позиції ефективного механізму розширення бізнесу, підвищення його конкурентоспроможності та підтримки сталого економічного зростання в умовах європейської інтеграції.

LEGAL SCIENCES

THE POTENTIAL APPLICATIONS OF MODERN 3D SCANNING TECHNOLOGIES IN FORENSIC INVESTIGATIONS

Brendel Olha,

PhD, Head of the Sector

Mieshkov Oleh

PhD, Head of the Sector

National Scientific Center «Hon. Prof. M. S. Bokarius Forensic
Science Institute»,
Kharkiv, Ukraine

Introductions. This article explores the potential applications of modern, innovative 3D scanning technologies in forensic examinations, emphasizing their advantages and future prospects. Innovation in this context is understood as new ideas, products, or competitive technological advancements that significantly impact various domains, including manufacturing, administration, and the social sphere. Forensic examinations are characterized by the use of specialized scientific and technical knowledge to obtain critical information that facilitates thorough investigations of criminal cases. The integration of 3D scanning technology into forensic processes opens up new prospects for this field. In criminal investigations, legal knowledge alone is often insufficient, necessitating collaboration with experts from various scientific and technical fields. The implementation of 3D scanning allows for the creation of highly accurate streams of evidentiary information in the form of visual representations. These detailed 3D models enable precise object analysis with minimal error, greatly simplifying the evaluation process. Beyond establishing specific facts or circumstances of a crime, this technology can also uncover valuable additional information that supports investigative efforts.

Materials and methods. In Ukrainian scientific research, the application of 3D technologies in criminal investigation—particularly for crime scene scanning – has

been the focus of studies by several scholars, including S. Dantsia, O. Dufeniuk, A. Neporada, A. Tereshkevich, R. Shekhavtsov, and others. Their works suggest that in Ukraine, the use of 3D technologies for evidence documentation, as well as for locating evidence and elements of a crime, is still in its early stages of development.

In contrast, such innovations are being actively integrated into practical operations in foreign countries such as the United States, Poland, Italy, Australia, Turkey, and many others [1]. The development and widespread adoption of 3D scanning tools have opened up new opportunities for their use in various industries. Given the diverse range of expert studies, it is reasonable to agree with scholars who assert that the advancement of any field of knowledge depends not only on the degree to which modern research methods are applied but also on the variety of types of such studies [2].

Aim. The primary objective of this study is to conduct a systematic analysis of international experience and identify common principles for using 3D scanning technologies in forensic examinations. Additionally, the research aims to address the challenges and opportunities associated with integrating innovative developments into the operations of Ukraine's governmental forensic institutions.

Results and discussion. The ongoing political and social instability resulting from Russia's military aggression has led to a sharp increase in criminal cases concerning violations of the laws and customs of war. Many of these cases involve investigating the consequences of attacks on residential areas and critical infrastructure using unidentified weaponry. In such situations, there is a pressing need to assess the extent of material damage, identify the types of weapons or projectiles used, and establish causal relationships between damages and assaults. Further complications arise from the destruction of economic facilities, roads, reservoirs, and ecological systems, which can cause uncontrolled water leaks and pose environmental risks. Modern 3D scanning technologies could play a pivotal role in efficiently investigating these violations. These tools provide precise documentation of crime scenes, detailed assessments of damaged objects, and reconstructed timelines of events – ultimately enhancing the accuracy and effectiveness of

war-related forensic investigations.

Law enforcement agencies face considerable challenges in investigating the crimes. Key difficulties include determining the material damages caused by shelling, identifying the types of weaponry and ammunition used, analyzing structural damage to verify its origin from attacks, pinpointing the direction of fire, and locating the military formations responsible. Investigations often require addressing a range of highly detailed and complex issues. Within forensic analysis, visual examination remains a critical method for collecting evidence throughout various phases of the investigation. One particularly valuable tool is 3D scanning, which enables the creation of precise datasets essential for expert conclusions. These materials not only serve as evidence in criminal proceedings but also become objects for forensic analysis. Such examinations can be conducted within active investigations or even prior to their initiation – during the verification of reports on offenses or within operational-investigation activities.

The outcomes of forensic research carry dual significance: they function both as investigative tools and as sources of evidence. Modern technologies, such as laser-based 3D scanning, play an essential role in criminal investigations related to war crimes. This technology combines specialized knowledge in construction-technical analysis, explosive expertise, and military-technical examination to ensure maximum objectivity in data collection. In some instances, computer forensic experts are also involved in the process.

The quality of crime scene documentation significantly affects the success of investigations. Traditional methods – such as summary descriptions in inspection protocols, photography, or video recordings – often fail to meet modern standards for precision, detailed information capture, and processing speed. Laser 3D scanning provides highly accurate documentation while drastically reducing resource consumption and time requirements.

Alongside traditional forensic methods widely utilized in international practice, the implementation of 3D scanning technology has become increasingly significant for measuring various physical parameters. This approach has diverse applications,

including:

- Analyzing the dimensions of bloodstains, the trajectories of blood splatter, and the mechanisms of stain formation in biological investigations.
- Identifying anthropological facial features for portrait analysis.
- Developing three-dimensional models of objects for forensic studies, such as volumetric imaging of items, weapons, or tire tread impressions, as well as ballistic examinations involving casings, bullets, and other related items.
- Assessing the size and shape of tire treads and mapping their location on-site to reconstruct circumstances surrounding traffic accidents etc.

The methods of 3D scanning are distinguished by their high precision and efficiency in capturing and processing information. Numerous experts, particularly those who have utilized 3D scanning in research, emphasize its effectiveness for data documentation. Unlike photographs or video recordings, three-dimensional models offer a realistic representation of a location or object rather than a mere visual simulation. The resulting 3D images are exceptionally informative, stable over time, unaltered, and free from distortions. These models not only enable the identification of objects and the determination of their attributes, such as type or origin, but also facilitate further expert investigations.

One of the key advantages highlighted by experts in working with 3D scanners is their versatility and portability. Laser 3D scanners can be used in nearly any environment – indoors, outdoors, under various lighting conditions, and even at crime scenes. In European countries, this technology has proven effective in investigating explosions, organized crime activities, and terrorism cases. Their adaptability to varying lighting conditions enables these devices to capture high levels of detail, including the smallest and least noticeable objects, marks, or traces. This often surpasses the capabilities of high-quality photo and video cameras, which typically require additional lighting setups to achieve similar precision.

The portability of 3D scanners deserves special recognition as well. Compact dimensions and a sophisticated tripod make these devices easy to transport in dedicated cases, enabling use across various locations. Setup is straightforward, and

scanning is initiated with a single button press, allowing for quick operation. Another notable benefit is the simplicity of use. The scanning process requires no specialized skills – pressing a button is sufficient to automatically save data onto a flash drive for future processing with appropriate software. Modern 3D scanners are designed for ease of use and do not demand extensive expertise from users, making them accessible without intensive training. However, working with the collected data still necessitates skilled professionals or additional user training. Step-by-step software guides and familiarity with system parameters simplify specific tasks during the analysis of recorded data significantly.

Scientific exploration continues to expand the scope of both theoretical and practical tasks, while emphasizing methods and approaches that ensure objectives are achieved effectively. The outcome of any research is influenced by multiple factors, including the foundational concepts, the framing of the problem, and the researcher's area of focus. Given the diverse needs within forensic examinations, it is reasonable to assert that progress in any field of knowledge relies on the variety of research types as well as on the effective application of modern methodologies.

Forensic expertise plays a central role in ensuring impartiality during criminal proceedings, serving as a critical tool for investigators, detectives, and prosecutors. Expert findings facilitate comprehensive analyses of the circumstances surrounding an event, helping establish the mechanism of the crime and confirming the involvement of suspects during pretrial investigations or court hearings. Based on research conducted so far, several important conclusions can be drawn. Above all, an expert report carries significant weight in evidence evaluation and can be admitted as proof in a criminal case if it adheres to established guidelines for collecting evidentiary information. Alongside compliance with procedural norms during examinations, proper documentation and inclusion of evidence into case files in accordance with legal requirements are equally essential.

Advancing technical tools remains one of the most effective ways to integrate cutting-edge technologies into forensic science. The evolution of 3D scanning technology has been remarkable: earlier scanner models were characterized by low

productivity, bulky designs, and insufficient image detail, but contemporary devices surpass previous generations by a significant margin. Technological advancements have enabled manufacturers to refine both hardware components and software solutions. Modern 3D scanners excel at their primary function – acquiring forensic-grade information about crime scenes and circumstances – which is integral to criminal investigations. The continuous development of these technologies drives their adoption across a wide spectrum of expert analyses, including biometrics, geographic information systems, automated work environments, molecular-genetic research, and databases such as fingerprint registries or ballistic records. This integration underscores their transformative impact on forensic science, offering enhanced tools for precise and efficient investigations into criminal activities [3].

The expert's conclusion serves as a crucial source of evidence that helps establish facts essential for the thorough investigation and judicial resolution of criminal cases. Even in situations where the expert cannot provide direct answers to posed questions, their conclusions remain well-founded and objective, often incorporating numerical parameters of the studied aspects. The innovative application of 3D scanning technology in forensic expertise has introduced a distinctive approach to recording legally significant information in criminal investigations. Unlike other forms of evidence, experts' conclusions are distinguished by their basis in specialized forensic knowledge, which ensures the credibility and significance of findings derived from advanced analytical methods like 3D scanning. This approach enables the discovery of factual data and circumstances with legal relevance to specific cases. Research conducted in countries such as Poland, the United States, Italy, Australia, and Turkey has already demonstrated the effectiveness of laser scanning not only in investigations but also in forensic examinations. Many nations deploy 3D scanners for visualizing crime scenes, conducting site inspections, and supporting various expert activities.

3D scanners deliver results that can uncover new facts not included in case materials, refine classifications of criminal offenses, and significantly enhance the evidentiary framework during crime investigations. The incorporation of advanced

technical tools in criminal proceedings has become a pivotal aspect of innovation within forensic practices. However, the success of such technologies depends on effective integration into practical work.

Every crime leaves behind traces that can reveal valuable information about unlawful activities. The discovery, recording, and expert analysis of these traces form the backbone of the evidentiary base in most criminal cases. Optimal outcomes are achieved through combining accumulated expertise in forensic practice with the capabilities of modern technology. This synergy fosters timely and reliable conclusions that advance investigative and judicial processes.

Conclusions. Global practices in forensic expert work and the advancement of criminalistic tools for expert activities highlight the advantages of employing laser scanning during forensic examinations. This approach contributes significantly to the investigation of criminal offenses in Ukraine. Moreover, the expert report itself serves as a substantial piece of evidence during case proceedings, ensuring an efficient, high-quality, impartial, and fair review of the matter.

REFERENCES

1. Dufenyuk O. M. (2018) Innovative technologies of 3D scanning in forensic activities *Comparative analytical law*. № 1. P. 313-315. [in Ukrainian].
2. Javadov Fusad Musa Ogli. (2000). Conceptual foundations of the development of forensic expertise in modern conditions: author's abstract. dissertation ... doctor of law: 12.00.09. Kyiv. NAVS. 33 p. [in Ukrainian].
3. Blahuta R. I., Blikhar V. S., and Dufeniuk O. M. (2020). Transfer of 3D Scanning Technologies Into the field of criminal Proceedings. *Nauka innov.* V. 16, no. 3. P. 88–95. URL : <https://doi.org/10.15407/scin16.03.088> [in English].

СПОСОБИ ЗАХИСТУ ЦИВІЛЬНИХ ПРАВ. САМОЗАХИСТ ЦИВІЛЬНИХ ПРАВ

Коваленко Інна Анатоліївна

к.ю.н., доцент

Гаврилюк Олександра Вадимівна

Студентка

Київський національний університет

технологій та дизайну

м. Київ, Україна

Анотація: Захист цивільних прав є ключовим елементом правової системи України, що забезпечує можливість особам відновити порушені права та інтереси. Законодавство надає широкий спектр способів захисту, включаючи судовий, адміністративний та самозахист. Особливу увагу заслуговує інститут самозахисту, який дозволяє особам самостійно реагувати на порушення без залучення державних органів, за умови дотримання встановлених законом меж. Це зумовлює актуальність теми у сучасних правовідносинах, де часто виникає потреба у негайному відновленні порушеного балансу інтересів. Окрім того, практичне значення самозахисту значно зростає в умовах перевантаження судової системи та необхідності оперативного реагування на правопорушення з боку громадянського суспільства.

Мета. Метою цієї роботи є аналіз правової природи способів захисту цивільних прав, зокрема самозахисту, його ознак, меж застосування та практичного значення в умовах сучасного правового регулювання в Україні.

Основний текст. Згідно зі статтею 16 Цивільного кодексу України, особа має право на захист свого цивільного права у разі його порушення, невизнання або оспорювання. Серед способів захисту передбачено визнання права, відновлення становища, що існувало до порушення, присудження до виконання зобов'язання у натурі, відшкодування збитків, стягнення неустойки, компенсацію моральної шкоди, припинення дій, що порушують право, та інші

способи, встановлені договором або законом. Ці способи можуть реалізовуватися як у судовому, так і в позасудовому порядку, залежно від конкретних обставин справи [1].

Особливе місце серед способів захисту займає самозахист цивільних прав, передбачений статтею 19 Цивільного кодексу України. Самозахист – це форма реалізації захисту, за якої особа самотійно, без участі державних органів, припиняє порушення або загрозу порушення свого права. Самозахист допускається лише у межах, що не суперечать закону та не перевищують меж необхідного. Наприклад, особа має право самотійно усунути перешкоди у користуванні своєю власністю, якщо це не спричиняє шкоди іншим особам і не потребує втручання органів правопорядку. Водночас дії, що виходять за межі необхідного, можуть бути кваліфіковані як самоуправство або порушення прав інших осіб [1].

У сучасних умовах самозахист особливо актуальний у сферах житлово-комунальних, земельних та сімейних правовідносин, де судове втручання часто є надто повільним або неефективним. Науковці зазначають, що самозахист є неюрисдикційною формою захисту, яка дозволяє особі самотійно, без звернення до компетентних органів, припинити порушення свого права. Однак застосування самозахисту повинно бути пропорційним та не перевищувати меж необхідного, інакше такі дії можуть бути кваліфіковані як самоуправство або інше правопорушення [2].

Судова практика підтверджує важливість дотримання меж самозахисту. Наприклад, у справі, розглянутій Вищим спеціалізованим судом України, дії власника квартири, який змінив замки та перемістив речі особи, що проживала з ним, були визнані правомірним самозахистом, оскільки ці дії були спрямовані на припинення протиправної поведінки та не виходили за межі необхідного [3].

Висновок. Захист цивільних прав є фундаментальним елементом правової системи, що забезпечує реалізацію та охорону прав та інтересів осіб. Самозахист, як один із способів захисту, надає можливість оперативно реагувати на порушення без залучення державних органів. Однак його

застосування вимагає чіткого дотримання законодавчих вимог та меж, встановлених законом. Для забезпечення ефективного захисту прав необхідно не лише вдосконалювати законодавство, а й формувати єдину судову практику щодо застосування самозахисту [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 року № 435-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 40–44
2. ПРАВОВА ПРИРОДА САМОЗАХИСТУ В ЦИВІЛЬНОМУ ПРАВІ / Матвієнко Я., Чернописька В. // Науковий вісник Львівського національного університету. – 2023. – № 38. – С. 170–175
3. Стаття 19. Самозахист цивільних прав - Цивільний кодекс України // Юридичний портал “Протокол”. [https://protocol.ua/ua/tsivilniy_kodeks_ukraini_statnya_19/]

ФІНАНСОВО-ПРАВОВІ ІНСТИТУТИ: КРИТЕРІЇ РОЗМЕЖУВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ

Лебедь Андрій Володимирович,
аспірант
Харківський національний університет
внутрішніх справ
м. Харків, Україна

Вступ. / Introductions. Фінансове право України перебуває в постійному розвитку, зумовленому процесами як економічного, так і соціально-політичного характеру, у тому числі, повномасштабне вторгнення агресора на територію нашої держави вимагає адаптування правових відносин до нових реалій, що склалися та тривають у часі.

Тому право України, у т.ч. фінансове право, мають реагувати на фактичні відносини, що складаються у суспільстві, забезпечуючи їх належне регулювання. Останньому сприяє теоретична розробленість системи права, визначення та розмежування її елементів. У такому аспекті в межах даної роботи розглянемо фінансово-правові інститути, критерії їх розмежування та класифікації.

Мета роботи. / Aim. Метою даною роботи є подальша деталізація категорії «фінансово-правовий інститут», визначення її значимих аспектів, системоутворюючих факторів, видів та меж. Вказане необхідно для створення належних передумов подальшого дослідження окремих фінансово-правових інститутів, одним з яких, зокрема, є інститут міжбюджетних відносин.

Матеріали та методи./Materials and methods. Методологічну основу складають системний та порівняльний аналізи, історичний метод, синтез та структурно-функціональний підхід. Використано фінансове законодавство, правові дослідження науковців.

Результати та обговорення./Results and discussion.

Дослідження окремих фінансово-правових інститутів як особливих фінансово-правових явищ з неминучістю вимагають застосування

феноменологічного підходу [1]. Названий підхід дозволяє змодельовати правовий інститут як окремий правовий феномен у вигляді стійкого комплексу правових норм, призначений управляти юридичними ситуаціями певного типу, виходячи з кінцевої мети та визначеної ідейної основи.

Корисність поняття «фінансово-правовий інститут» полягає в тому, що воно дозволяє об'єднати навколо одного загального інтересу й однієї духовної основи норми, розсіяні в різних розділах законів і кодексів, проте використання теорії інститутів дозволяє провести облік та аналіз усіх розрізнених елементів одного і того самого юридичного феномена.

Поняття інституту фінансового права допомагає зібрати в єдиний комплекс численні грані одного й того ж соціального явища і, відповідно, краще його зрозуміти. Теорія юридичних інститутів висвітлює точні межі дії та впливу правових норм. Ці норми не довільні за своїм походженням; їх глибинний зміст пов'язаний із кінцевими цілями, які є ідейною основою інститутів. Загальна ідея полягає в тому, що права та інтереси підпорядковані кінцевим цілям, задовольнити які покликаний конкретний інститут фінансового права.

Проте правові інститути не лише дозволяють відкрити перманентний чи еволюційний характер фундаменту права. Вони також вказують законодавцю основні напрями, яких він повинен дотримуватися у процесі будівництва цілісної правової системи [2].

Фінансово-правові інститути мають такий ступінь виділення юридичних норм, що при вилученні з правового регулювання окремого фінансово-правового інституту стає неможливою регламентація даного виду фінансових відносин. Навіть спеціальні фінансово-правові інститути, покликані регламентувати окремі операції в процесі правового регулювання, характеризуються даною ознакою. Норми, які утворюють фінансово-правовий інститут, не можуть по волі законодавця переміститися в рамки іншого фінансово-правового інституту, оскільки вони утворюють єдине, неподільне ціле.

Саме тому між нормами, що об'єднують певний фінансово-правовий інститут, існують міцні зв'язки, завдяки чому зберігається цілісність правового регулювання фінансових відносин у межах даного інституту.

Відкритими та малодослідженими залишаються не лише питання визначення ознак інституту фінансового права, а також і питання визначення критеріїв розмежування інститутів фінансового права у його системі. На нашу думку, предмет і метод правового регулювання, властиві системі фінансового права, не можуть бути критеріями розмежування інститутів галузі, оскільки предмет і метод фінансово-правового регулювання єдині для всіх інститутів фінансового права.

Вважаємо, що критеріями розмежування інститутів фінансового права є: сфера впливу на суспільні відносини, що є предметом фінансового права; цілеспрямованість і векторність правового регулювання певної сукупності однорідних суспільних правовідносин; специфіка (особливості) правового впливу на суспільні відносини; спосіб (особливості механізму) реалізації фінансово-правових норм у межах конкретного правового інституту; ступінь взаємодії інституту з іншими елементами системи фінансового права; функції та принципи; склад (особливості) суб'єктів. Застосування зазначених критеріїв дозволить: обґрунтовано розмежовувати інститути фінансового права; визначити їх місце та роль в системі фінансового права.

Інститути фінансового права не існують відособлено один від одного, вони взаємодіють, а їх сукупність становить цілісну систему інститутів фінансового права. У цьому виявляється інтеграційний аспект інститутів фінансового права, оскільки ці інститути пов'язані між собою тісними функціональними зв'язками. У першу чергу всі інститути пов'язані з фундаментальними інститутами фінансового права, об'єднаними у його загальній частині (наприклад, інститутом фінансового контролю). Також інститути особливої частини фінансового права взаємопов'язані між собою, класичним прикладом чого є генетичний і функціональний зв'язок бюджетного і податкового права.

Інтеграційний аспект проявляється безпосередньо у тому, що інститути складають систему фінансового права, саме у межах системи вони мають свій напрям (сферу) правового впливу. Диференційний аспект інститутів фінансового права проявляється в тому, що вони різняться за своєю правовою природою.

Одним з головних критеріїв класифікації інститутів фінансового права можна визнати їх функції в межах галузі. Так, за функціями в межах галузі інститути фінансового права доцільно класифікувати на предметні і функціональні. Предметні інститути фінансового права направлені на регулювання конкретного виду суспільних відносин, які в сукупності є предметом фінансового права (це інститути Особливої частини фінансового права – бюджетне право, податкове право та ін.).

Функціональні інститути фінансового права обслуговують всю систему його предметних інститутів (це інститути Загальної частини фінансового права – загальних засад фінансової системи, фінансової діяльності, фінансово-правової відповідальності та ін.). Хоча вони не регулюють конкретні суспільні відносини, натомість саме функціональні інститути регулюють порядок діяльності як всієї системи предметних інститутів, так і окремих інститутів фінансового права.

Загальна частина фінансового права акумулює інститути, що закріплюють загальні підходи до регулювання фінансової системи, які стосуються всіх норм Особливої частини. Загальна частина охоплює норми, які ніби винесено за дужки. У дужках - інститути Особливої частини, і саме щодо них застосовуються положення Загальної частини, але вже в конкретному випадку, зумовленому характером інституту [3].

Іншим критерієм класифікації є галузева належність інститутів фінансового права: внутрішньогалузеві та міжгалузеві. Внутрішньогалузеві інститути фінансового права існують у межах цієї галузі права і не містять в своєму складі норм інших галузей права (інститут кошторисно-бюджетного фінансування). Міжгалузеві інститути фінансового права базуються одночасно і

на нормах інших галузей права, що зумовлено необхідністю здійснювати комплексне правове регулювання у тих випадках, коли фінансові нормативно-правові положення потребують розширення та посилення нормами інших галузей права (інститут бюджетних повноважень держави і місцевого самоврядування). Міжгалузеві інститути виникають на межі фінансового права та інших споріднених галузей права (конституційного, адміністративного). Наприклад, інститут адміністрування митних платежів. [4] Разом з тим, необхідно відмітити, що для міжгалузевих інститутів фінансового права характерний домінуючий вміст норм фінансового права та їх провідна роль в загальній юридичній конструкції інституту.

Застосування лише окремих критеріїв не дозволяє чітко з'ясувати роль і місце конкретного правового інституту в галузі права. У зв'язку з цим лише одночасне застосування комплексу критеріїв дозволить змодельовати інститут узагальнено, а також поділити інститути в системі фінансового права. Саме комплексний підхід щодо ієрархії інституалізації норм фінансового права дозволяє виділити підгалузі, генеральні інститути, основні інститути, субінститути, одноелементні інститути.

Наголошуємо, що теоретичні дослідження надання тому чи іншому інститутові фінансового права статусу генерального, основного, субінституту чи одноелементного інституту, моделювання системи цих інститутів має не лише теоретичне, але й практичне значення у процесах оптимізації фінансового законодавства, системного узгодження його норм.

Генеральні інститути формуються в зв'язку з особливостями режиму правового регулювання укрупнених різновидів суспільних відносин, що є предметом правового регулювання [5]. Основним інститутам властива порівняно більш вузька предметно-функціональна спрямованість, тому вони постають складовим елементом генеральних інститутів. Третій рієнь інституалізації складають більш дрібні інститути фінансового права – субінститути, які регулюють компактні суспільні відносини чи їх окремі сторони та мають підпорядкований, похідний характер щодо генерального та

основного інститутів. Субінститути фінансового права в системі фінансового законодавства представлені (порівняно з основними інститутами) меншим за обсягом нормативним матеріалом. В ієрархії інститутів фінансового права найнижчий рівень інституалізації фінансово-правових норм належить одноелементним інститутам.

Останні виділяються тим, що містять в своєму складі незначний (елементно-предметний) нормативно-правовий матеріал. Одноелементні інститути фінансового права переважно виступають як структурний елемент субінститутів.

Висновки./Conclusions. Фінансово-правові інститути як елементи фінансового права розмежовуються за наступними критеріями: сфера впливу на суспільні відносини, що є предметом фінансового права; цілеспрямованість правового регулювання сукупності однорідних суспільних правовідносин; специфіка правового впливу на суспільні відносини; спосіб реалізації фінансово-правових норм; ступінь взаємодії інституту з іншими елементами системи фінансового права; функції та принципи; склад суб'єктів. Фінансово-правові інститути можна класифікувати: 1) за функціями: предметні та функціональні; 2) за галузевою належністю: міжгалузеві та внутрішньогалузеві; 3) за ієрархію інституціоналізації: генеральні, основні, субінститути, одноелементні інститути. Вищезазначені критерії та класифікації дають змогу визначити межі та специфіку конкретного фінансово-правового інституту, що, відповідно, збільшує ефективність механізму правового регулювання та сприяє точності формулювань законодавчих норм.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пацурківський П. С., Гаврилюк Р. О., Хохуляк В. В. Пострадянська наука фінансового права: деякі підсумки та перспективи розвитку // Науковий вісник Чернівецького університету: Правознавство. - 2005. - Вип. 286. – С. 9
2. Вакарюк Л. Класичні теорії юридичних інститутів і поняття „інститут фінансового права” // Підприємництво, господарство і право. – 2007. - № 6. –

3. Фінансове право України: Навч. посібник (для студ. вищ. навч. закл.) / Л. К. Воронова, М. П. Кучерявенко, Н. Ю. Пришва та ін.); - К.: Правова єдність, 2009. – С. 61

4. Діордіца І. В., Макушев П. В., Олійник А. Ю. Адміністрування митних платежів як фінансово-правовий інститут // Право і суспільство. – 2024. – № 6. – С. 132-137

5. Погорілко В. Ф., Федоренко В. Л. Конституційне право України. Академічний курс: Підруч.: У 2 т. – Т. 1 / За ред. В. Ф. Погорілка. – К.: ТОВ Видавництво „Юридична думка”, 2006. – С. 277

ПРАВОВІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ МИТНИХ ЗОН В УКРАЇНІ

Лепіш Наталія Ярославівна,

к.ю.н., доцент,

доцент кафедри адміністративно-правових дисциплін

Навчально-наукового інституту права та правоохоронної діяльності

Львівського державного університету внутрішніх справ

м. Львів, Україна

Павлович-Сенета Ярина Павлівна,

к.ю.н., доцент,

доцент кафедри адміністративно-правових дисциплін

Навчально-наукового інституту права та правоохоронної діяльності

Львівського державного університету внутрішніх справ

м. Львів, Україна

Вступ. У сучасних умовах інтеграції України у світову економічну систему важливу роль відіграє ефективне функціонування митної системи. Одним із ключових інструментів регулювання переміщення товарів через митний кордон є створення митних зон – спеціально визначених територій, у межах яких встановлюється особливий митний режим. Правове регулювання створення, функціонування та ліквідації митних зон в Україні здійснюється відповідно до положень Митного кодексу України.

Актуальність теми зумовлена необхідністю вдосконалення механізмів митного регулювання відповідно до міжнародних стандартів та забезпечення балансу між спрощенням митних процедур і гарантіями безпеки. Дослідження правових засад створення митних зон дозволяє виявити проблеми правозастосування та запропонувати шляхи їх вирішення у контексті модернізації митної політики України.

Мета дослідження полягає в аналізі правових засад створення митних зон в Україні відповідно до Митного кодексу України, з'ясуванні сутності та видів митних зон, а також у виявленні проблем правозастосування у цій сфері та формулюванні пропозицій щодо вдосконалення національного митного законодавства з урахуванням міжнародного досвіду.

Результати та обговорення. Відповідно до п. 14 ст. 4 МКУ зона митного контролю – місце, визначене митними органами в пунктах пропуску через державний кордон України або в інших місцях митної території України, в межах якого митні органи здійснюють митні формальності, тобто «сукупність дій, що підлягають виконанню відповідними особами і митними органами з метою дотримання вимог законодавства України з питань державної митної справи» (п. 29 ст. 4 МКУ) [3].

Водночас стаття прямо вказує на мету створення зони митного контролю: «забезпечення здійснення митними органами митного контролю». Вжиття заходів щодо виявлення, попередження й припинення контрабанди та порушень митних правил теж є метою створення й функціонування зони митного контролю.

«В інших місцях, визначених відповідно до Митного Кодексу України» означає, що зони митного контролю створюються, наприклад, на складах організацій – отримувачів гуманітарної допомоги (ч. 3 ст. 201 МКУ), у приміщенні магазину безмитної торгівлі створюється зона митного контролю (ч. 3 ст. 421 МКУ), а також інших місцях, що відповідають вимогам, встановленим до зон митного контролю щодо порядку створення (наказ Міністерства фінансів України «Про затвердження Порядку створення зон митного контролю» від 22.05.2012 № 583) і функціонування [1].

Порядок створення зони митного контролю закріплено наказом Міністерства фінансів України від 22.05.2012 № 583 (далі – Наказ). Порядок розроблено відповідно до ч. 1 ст. 330 МКУ, він визначає механізм створення зон митного контролю (ЗМК), а також позначення ЗМК на місцевості та їх меж. У цьому Порядку терміни і поняття вживаються у значеннях, наведе них у МКУ. Згідно з п. 4.2. Порядку доступ у ЗМК надається тільки посадовим особам митного органу, які безпосередньо беруть участь у здійсненні митних формальностей, посадовим особам органів державної влади, які здійснюють передбачені ч. 1 ст. 319 МКУ види контролю під час переміщення товарів і транспортних засобів через митний кордон України, та декларантам на час

здійснення митними органами митних формальностей щодо товарів і транспортних засобів, які пред'являються ними для митного контролю [1].

Рішення про створення ЗМК приймається за встановленою додатком до Наказу формою й містить відомості про найменування митного органу, місце й адресу, а також мету і підстави (причини) створення зони, її тип (постійна/тимчасова) та строк, на який вона створюється, межі зони й засоби, що використовуються для її позначення, назву підрозділу митного органу, відповідального за дотримання режиму зони, особливі приписи, заборони, обмеження, встановлені іншими нормативно-правовими актами, план-схему ЗМК і погодження на її створення.

Створюватися ЗМК можуть у пунктах пропуску, на територіях портів, залізничних станцій, підприємств, митних зон і складів, а також в інших місцях, що визначаються відповідно до вимог МКУ. Зазвичай при цьому вимагається узгодження із відповідним органом охорони державного кордону, з адміністрацією портів, аеропортів, залізничних станцій та підприємств, проте, якщо така зона створюється «на будь-якій ділянці місцевості в межах митної території України».

ЗМК можуть бути постійними або тимчасовими. Постійні ЗМК створюються у разі регулярного перебування на їх території товарів, що підлягають митному контролю, тимчасові – на час здійснення митного контролю. Наприклад, у внутрішніх пунктах пропуску, відкритих для міжнародного авіаційного сполучення, у прикордонних пунктах пропуску для забезпечення безперервної роботи зі здійснення митних формальностей у випадку проведення реконструкції або ремонтних робіт, на територіях підприємств – суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності та ін. [2].

Висновки. Правові засади створення митних зон в Україні визначено в статті 330 Митного кодексу України, яка встановлює основні вимоги щодо порядку визначення та функціонування таких зон. Зокрема, митна зона створюється у спеціально відведених місцях на території підприємств, пунктів пропуску або в інших місцях, визначених митними органами.

Митні зони є важливим елементом митної інфраструктури, що забезпечує проведення митного контролю, зберігання товарів, а також здійснення інших митних формальностей у межах чітко визначеного простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Наказ Міністерства фінансів України: Про затвердження Порядку створення зон митного контролю від 22.05.2012 № 583 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0879-12#Text>
2. Науково-практичний коментар до Митного кодексу України: у 3 т. / П. В. Пашко, В. Ю. Хомутич, Т. І. Єфименко та ін. К.: ДННУ «Акад. фін. Управління», 2012. Т. 2. 526 с.
3. Митний кодекс України: Кодекс України від 13.03.2012 р. № 4495-VI URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/4495-17>

ПРАВО НЕДОТОРКАНОСТІ ЖИТЛА ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ПРАВОВОЇ ДЕРЖАВИ

Макаренко Данило Вікторович

Магістр права

Національний університет «Києво-Могилянська Академія»

ORCID ID:0009-0009-7855-4832

Вступ: Недоторканність житла є одним із ключових елементів права на приватність, закріпленого у статті 30 Конституції України та гарантованого міжнародними актами, зокрема статтею 8 Європейської конвенції з прав людини. Це право забезпечує захист від свавільного втручання держави, створюючи основу для довіри між громадянином і правовою системою. Водночас реалії української практики демонструють проблеми із забезпеченням цього права, особливо в умовах воєнного стану та нових технологічних викликів.

Мета роботи: Дослідити теоретико-правові засади та механізми забезпечення недоторканності житла в Україні, порівняти їх з досвідом інших держав і сформулювати пропозиції для удосконалення національної правової системи відповідно до міжнародних стандартів.

Матеріали та методи: Конституція України, КПК України, інші закони та підзаконні акти; Європейська конвенція з прав людини, Міжнародний пакт про громадянські і політичні права, практика ЄСПЛ; законодавство Німеччини, Франції, США, Швеції; формально-юридичний, порівняльно-правовий, історико-правовий та системно-структурний методи.

Результати та обговорення: Досліджено історію формування сучасного права на недоторканість житла. Сучасна Конституція у 30 статті передбачає чіткі обмеження на проникнення до житла, дозволяючи його лише на підставі судового рішення або у невідкладних випадках. Ці положення відповідають міжнародним стандартам, але потребують більшої ефективності в реалізації. В процесі дослідження виявлено проблеми, пов'язані з реалізацією права на

недоторканість житла, реакцією законодавця на воєнний стан в контексті захисту права на недоторканість житла.

Порівняльний досвід. У Німеччині та Італії діють суворі процедури санкціонування обшуків, у США – ордерна система з високими стандартами доказування, у Швеції – принцип пропорційності втручань. Ці моделі довели ефективність у мінімізації зловживань.

Пропозиції щодо вдосконалення:

- обов’язкова відеофіксація обшуків і негласних слідчих дій;
- створення швидкої процедури оскарження незаконних обшуків;
- законодавче врегулювання використання сучасних технологій для втручання в житло;
- підвищення стандартів обґрунтованості судових рішень;
- запровадження чіткої системи компенсацій за незаконне втручання.

Висновки: Недоторканність житла є не лише юридичною гарантією, а й індикатором рівня демократичності та зрілості правової держави. Україна має достатній нормативний фундамент, але потребує удосконалення правозастосування, підвищення стандартів судового контролю та інтеграції найкращих міжнародних практик для реального забезпечення цього права. Конституційне право на недоторканність житла має глибокі історичні корені та відображає еволюцію правових традицій українських земель – від норм «Руської Правди» та Статуту ВКЛ до сучасного конституційного регулювання. Стаття 162 КК України встановлює кримінальну відповідальність за незаконне проникнення до житла, маючи формальний склад правопорушення; виявлені колізії у кваліфікації дій службових осіб та при застосуванні кваліфікуючих ознак.

Судова практика демонструє гуманізацію покарань за відсутності обтяжуючих обставин та неоднорідність підходів у справах, пов’язаних із насильством чи участю службових осіб, особливо в умовах воєнного стану. Необхідно забезпечити єдність правозастосування, уточнити формулювання норм щодо необхідної оборони та кваліфікуючих ознак, а також

імплементувати ефективні міжнародні практики для посилення гарантій права на житло.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правда Руська. Ізборник. URL: <http://litopys.org.ua/oldukr2/oldukr51.htm> (дата звернення: 28.04.2025).
2. Конституції і конституційні акти України. Історія і сучасність [Текст] : зб. / упоряд. І. О. Кресіна ; відп. ред. Ю.С. Шемшученко ; НАН України, Інститут держави і права ім. В. М. Корецького. – 2.вид. – К. : [б.в.], 2006. – 310 с. – ISBN 966-02-4045-7.
3. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text>
4. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05.04.2001 № 2341-III // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14/card3#Files> (дата звернення: 01.05.2025).
5. Кримінальний процесуальний кодекс України : Закон України від 13.04.2012 № 4651-VI // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#Text> (дата звернення: 01.05.2025).
6. Constitution of the United States of America. – Washington : Government Printing Office, 1789
7. Swedish Code of Judicial Procedure. – Stockholm : Norstedts Juridik, 1942
8. Європейська конвенція з прав людини від 4 листопада 1950 р. // Офіційний вісник України. – 1998. – № 13.
9. Basic Law for the Federal Republic of Germany. – Bundesgesetzblatt, 1949.
10. Constitution of the Italian Republic. – Rome: Senato della Repubblica, 1947.