

МІЖНАРОДНІ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНІ
НАУКОВІ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

www.economy-confer.com.ua

Світ наукових досліджень

Збірник наукових
публікацій міжнародної
мультидисциплінарної наукової
інтернет-конференції

Випуск 44

23-24 вересня 2025 р.

ISSN 2786-6823 (print)



AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA I ADMINISTRACJI
W OPOLU

Тернопіль, Україна – Ополе, Польща
2025

УДК 001 (063)

Світ наукових досліджень. Випуск 44: матеріали Міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 23-24 вересня 2025 р.) / за ред. : О. Патряк та ін. ГО “Наукова спільнота”, WSZIA w Opolu. Тернопіль: ФО- П Шпак В.Б. 2025. 209 с.

Збірник наукових публікацій укладено за матеріалами доповідей наукової мультидисциплінарної інтернет-конференції «Світ наукових досліджень. Випуск 44», які оприлюднені на інтернет-сторінці www.economy-confer.com.ua

Оргкомітет

ГО Наукова спільнота

Патряк Олександра Тарасівна, кандидат економічних наук, ЗУНУ;

Шевченко (Огінська) Анастасія Юріївна, кандидат економічних наук, директор ТОВ «Школа для майбутнього»;

Яремко Оксана Михайлівна, кандидат юридичних наук, доцент, ЗУНУ;

Станько Ірина Ярославівна, кандидат юридичних наук, адвокат;

Назарчук Оксана Михайлівна, доктор філософії (Ph.D.), ННІ «Юридичний інститут КНЕУ імені Вадима Гетьмана»;

Гомотюк Оксана Євгенівна, доктор історичних наук, професор, ЗУНУ;

Біловус Леся Іванівна, доктор історичних наук, кандидат філологічних наук, професор, ЗУНУ;

Ребуха Лілія Зіновіївна, доктор педагогічних наук, кандидат психологічних наук, професор, Західноукраїнський національний університет;

Недошитко Ірина Романівна, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

Стефанишин Олена Василівна, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

Ухач Василь Зіновійович, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

Яблонська Наталія Мирославівна, кандидат філологічних наук, старший викладач, ЗУНУ;

Савчук Надія Антонівна, кандидат психологічних наук, доцент, ЛНТУ;

Рудакевич Оксана Мирославівна, кандидат філософських наук, ЗУНУ;

Русенко Святослав Ярославович, ТНПУ імені Володимира Гнатюка.

Адреса оргкомітету:

46005, Україна, м. Тернопіль, а/с 797

тел. +380977547363 e-mail: economy-confer@ukr.net

Оргкомітет конференції не завжди поділяє думку учасників. В збірнику максимально точно збережена орфографія і пунктуація, які були запропоновані учасниками. Повну відповідальність за достовірність несуть учасники, їх наукові керівники та рецензенти.

Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерело є обов'язковим. Усі роботи ліцензуються відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License

ISSN 2786-6823 (print)

© ГО “Наукова спільнота” 2025

© Автори статей 2025



ЗМІСТ

Економічне спрямування

Igor Ivitskiy

**THE GROUND TRUTH PROTOCOL FOR CMOS:
PROVE CAUSAL LIFT AND SECURE CAPITAL ALLOCATION.....11**

Абрамова Марина Вадимівна

**МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ВОЄННО-
ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ НА УМОВИ БУДІВНИЦТВА
ТА РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НЕОБХІДНОГО РІВНЯ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ ОБСЯГІВ
МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА ПІД ЧАС
ПОДОЛАННЯ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ.....13**

Волинець Віталій Валентинович

**ФРАНЧАЙЗИНГ У ГОТЕЛЬНІЙ СФЕРІ: ЕКОНОМІЧНІ
ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ.....16**

*Кльоба Лев Гнатович, Думенко Дар'я Володимирівна,
Савран Мар'яна Ігорівна*

**КРАУДФАНДИНГ – АЛЬТЕРНАТИВНИЙ СПОСІБ
ФІНАНСУВАННЯ ПРОЄКТІВ.....20**

*Кльоба Лев Гнатович, Мандзяк Віталій Володимирович,
Бобко Марта Павлівна*

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НЕОБАНКІВ В УКРАЇНІ.....22

Педагогічні науки

Khrystyna Trach

**METHODOLOGICAL FEATURES OF CLIL: INTEGRATING
SUBJECT AND LANGUAGE COMPONENTS IN MODERN
EDUCATION.....25**

Буртова Єлизавета Дмитрівна, Шкляр Петро Станіславович

**ТРАВМОІНФОРМОВАНЕ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ
ПСИХОЛОГІВ ДО КРИЗОВИХ ВТРУЧАНЬ У
ПІСЛЯВОЄННОМУ СУСПІЛЬСТВІ.....27**

<i>Ворсовський Олексій Леонідович</i> НЕФОРМАЛЬНА ТА ІНФОРМАЛЬНА ОСВІТА ТА ЗАКЛАДИ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	29
--	----

<i>Конєва Марина Захарівна</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ: ІНСТРУМЕНТ ЧИ ЗАГРОЗА?.....	32
---	----

<i>Лотиш Надія Григорівна, Федін Максим Володимирович, Папінко Роман Мар'янович, Коронець Віра Василівна</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПЕДІАТРИЧНОЇ ОСВІТИ В ІНТЕРНАТУРІ.....	34
--	----

<i>Суховерша Марина Валентинівна, Тютюнник Сергій Валерійович</i> ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ ДО ДИСТАНЦІЙНОГО КОНСУЛЬТУВАННЯ ЗАСОБАМИ ПСИХОПРОСВІТИ.....	36
--	----

<i>Хома Ольга Михайлівна</i> МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПОЗАУРОЧНОЇ ТЕМАТИЧНОЇ ГОДИНИ З ІСТОРІЇ УКРАЇНИ У ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	39
--	----

Психологічні науки

<i>Косс Володимир Андрійович</i> ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ СТІЙКОСТІ У ПСИХОЛОГІВ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ.....	42
---	----

<i>Панчук Наталія Петрівна, Суходольська Наталія Сергіївна</i> ЗАСТОСУВАННЯ АРТ-ТЕРАПІЇ У РОБОТІ З ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИМИ ОСОБАМИ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ ТРИВОЖНОСТІ.....	45
--	----

<i>Філіпчук Сніжана Петрівна</i> ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО СІМЕЙНОГО ЖИТТЯ ПІСЛЯ ПОВЕРНЕННЯ З БОЙОВИХ ДІЙ.....	47
---	----

Шевчук Ольга Петрівна

**ЕСКАПІЗМ У КОНТЕКСТІ ТРАВМАТИЧНОГО ДОСВІДУ:
АДАПТИВНИЙ ТА ДЕЗАДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ.....49**

Юридичні науки

Maryna Maksymenko

**RECONCILIATION INSTEAD OF CONFLICT THROUGH
THE ACTIVITIES OF THE NATIONAL MEDIATION AND
CONCILIATION SERVICE.....52**

Ухач Василь Зіновійович

**ЗАКОНОДАВЧЕ УНОРМУВАННЯ АГРАРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ
ЗА ДОБИ ГЕТЬМАНАТУ (КВІТЕНЬ-ГРУДЕНЬ 1918 Р.):
ВИБРАНІ АСПЕКТИ.....54**

Філософські науки

Горбань Радомир Ігорович

ПОНЯТТЯ ІНТЕЛЕКТУ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ.....59

Культурологія

Кочержук Денис Васильович

**ЗВУКОЗАПИС ЯК ОСВІТНЯ ПРАКТИКА ЗБЕРЕЖЕННЯ
НЕМАТЕРІАЛЬНОЇ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ УКРАЇНИ
XXI СТ.: ВІД ФІКСАЦІЇ ДО ТВОРЧОЇ РЕІНТЕРПРЕТАЦІЇ.....61**

Філологічні науки

Anastasiia Vakulenko

**POTENTIAL DIFFICULTIES IN DIFFERENTIATING PHONEMES
IN THE ENGLISH AS A SECOND LANGUAGE LEARNING
PROCESS FOR UKRAINIAN SPEAKERS.....65**

Галян Оксана Віталіївна

**СЕМАНТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРЕКЛАД АНГЛІЦИЗМІВ
У НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТАХ (НА МАТЕРІАЛІ
ФРАНЦУЗЬКОЇ МОВИ).....67**

Дашко Наталія Станіславівна, Ліщук Марія Володимирівна

**ХУДОЖНЄ ОСМИСЛЕННЯ ПОСТАТІ ГЕОРГА ПІНЗЕЛЯ
ТА ЙОГО ТВОРЧОСТІ В РОМАНІ «ЖЕРТВА ЗАБУТОГО
МАЙСТРА» ЄВГЕНІЇ КОНОНЕНКО.....68**

Дашко Наталія Станіславівна, Полохова Анастасія Іванівна

ПОЛІСЕМАНТИЧНІСТЬ ІМЕННИКІВ КОРЕЙСЬКОЇ МОВИ.....71

Певсе Андрея Андріївна

**ПОРІВНЯЛЬНІ АСПЕКТИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ
УКРАЇНСЬКОЇ ТА УГОРСЬКОЇ МОВ У
БАГАТОКУЛЬТУРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....74**

Фізичне виховання та спорт

Стасюк Роман Миколайович, Король Світлана Анатоліївна

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ
ФІЗИЧНИМ ВИХОВАННЯМ І СПОРТОМ В УМОВАХ
ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ.....77**

Державне управління

Біннатов Олег Назімович

**ДЕРЕГУЛЯЦІЯ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ
СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО
БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ.....81**

Медичні науки

Anastasiia Bohak, Yuliya Fedorchenko

**VACCINATION AS A CRUCIAL INSTRUMENT FOR GLOBAL
HEALTH PROTECTION.....84**

<i>Tetyana Popova, Mariia Kryvchycova</i> PHYSIOLOGICAL ROLE OF MINERALS IN FEMALE FERTILITY AND THE MENSTRUAL CYCLE.....	86
<i>Ulyana Bohdanivna Lushchyk, Valentyn Petrovych Golub, Andrii Ruslanovich Ikaiev</i> CURRENT CHALLENGES OF 21ST CENTURY CIVILIZATION AND THE CULT OF HEALTH: VALEOLOGY AND HEALTH- SAFE TECHNOLOGIES IN REHABILITATION AND SPORTS.....	89
<i>Ulyana Bohdanivna Lushchyk, Viktor Volodymyrovych Novytskyy, Viktor Viktorovych Novytskyy</i> MICROVASCULAR VASCULITIS: FROM LIVE VISUAL VERIFICATION OF CHANGES IN MICROANGIOARCHITECTONICS AND BLOOD FLOW TO HEMODYNAMICALLY BASED PATHWAYS OF ANGIOCORRECTION.....	94
<i>Viktor Volodymyrovych Novytskyy, Ulyana Bohdanivna Lushchyk, Viktor Viktorovych Novytskyy</i> MATHEMATICAL MODELS OF HEMODYNAMICS.....	104
<i>Донік Олена Миколаївна, Литвинова Любов Олександрівна, Гречишкіна Наталія Володимирівна</i> ЕКСТРЕНА МЕДИЧНА ДОПОМОГА ДОРΟΣЛОМУ НАСЕЛЕННЮ КИЄВА В УМОВАХ ВІЙНИ: АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД.....	113
<i>Єленський Віктор Юрійович</i> ДИНАМІКА ДОСТУПНОСТІ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ ПРОТЯГОМ 2013-2021 РОКІВ.....	115
<i>Литвинова Олена Валеріївна, Сокрут Ольга Петрівна, Сокрут Микола Валерійович, Муллахметов Алік Габдулхаєвич</i> ГОМЕОКІНЕТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ МЕНОПАУЗАЛЬНОГО СИНДРОМУ ТА СЕКСУАЛЬНІ РОЗЛАДИ.....	118

<i>Лущик Уляна Богданівна, Голуб Валентин Петрович, Ікаєв Андрій Русланович</i>	
СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ЦИВІЛІЗАЦІЇ ХХІ СТОЛІТТЯ ТА КУЛЬТ ЗДОРОВ'Я: ВАЛЕОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА СПОРТІ.....	126
<i>Лущик Уляна Богданівна, Новицький Віктор Володимирович, Новицький Віктор Вікторович</i>	
ВАСКУЛІТИ МІКРОСУДИННОГО РУСЛА: ВІД ВІЗУАЛЬНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ НАЖИВО ЗМІН МІКРОАНГІОАРХІТЕКТОНІКИ ТА КРОВОПЛИНУ ДО ГЕМОДИНАМІЧНО ОБГРУНТОВАНИХ ШЛЯХІВ АНГІОКОРЕКЦІЇ.....	131
<i>Муллахметов Алік Габдулхаєвич, Сокрут Микола Валерійович, Литвинова Олена Валеріївна, Сокрут Ольга Петрівна</i>	
ГОМЕОКІНЕТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ АСТМАТИЧНОГО СИНДРОМУ ТА ДИХАЛЬНА ГІМНАСТИКА.....	141
<i>Новицький Віктор Володимирович, Лущик Уляна Богданівна, Новицький Віктор Вікторович</i>	
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ГЕМОДИНАМІКИ.....	149
<i>Попова Тетяна Вікторівна, Кривсун Валерія</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЦИРКАДНИХ РИТМІВ НА РОБОТУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ.....	157
<i>Сазонов Ігор Олександрович, Девятка Олександр Євгенович</i>	
КОНВЕРСІЯ ТУРНІКЕТУ В УКРАЇНІ.....	160
<i>Столбінська Оксана Василівна, Пакуло Вікторія Валеріївна, Мазуркова Ольга Анатоліївна</i>	
КІНЕЗІОМАСАЖ ЯК ЗАСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ ФАСЦІОТОМІЙ.....	164
<i>Ткаченко Сергій Сергійович, Портняга Марія Михайлівна</i>	
БЛОКАТОРИ НАТРІЄВИХ КАНАЛІВ NAV1.8 ЯК ПОТЕНЦІЙНО НОВИЙ ШЛЯХ АНАЛГЕЗІЇ.....	166

Ветеринарні науки

<i>Коваленко Лідія Михайлівна, Коваленко Олександр Іванович</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПАРАЗИТОЗІВ РЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ТЕЛЯТ.....	170
---	------------

Хімічні науки

<i>Дем'яник Анастасія Антонівна, Стецьків Андрій Остапович</i> СТАБІЛЬНІСТЬ ТАБЛЕТОВАНИХ ПРЕПАРАТІВ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ ЗА УМОВИ ЗБЕРІГАННЯ ПРИ РІЗНИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА.....	173
--	------------

Геологічні науки

<i>Петренко Тарас Сергійович</i> АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ (CO₂) НА ФІЗИКО- ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАФТИ.....	176
--	------------

Фізико-математичні науки

<i>Андрєєв Денис Андрійович, Золотько Констянтин Євгенійович</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ LEAN SIX SIGMA ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА.....	179
---	------------

<i>Кшевецький Олег Станіславович</i> ДЕЩО ПРО СПОСОБИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ....	182
--	------------

Технічні науки

<i>Alexander Pysarenko</i> VIBRATION ANALYSIS OF COMPOSITES USING WAVELET FINITE ELEMENT METHOD.....	187
--	------------

<i>Ihor Volodymyrovych Rybitskyi, Serhii Stanislavovych Voitenko, Oleh Myhailovych Karpash, Oleksandr Vasyliovych Koval</i> STUDY OF DETECTION POSSIBILITY AND MEASUREMENT OF THE VOLUME OF SMALL LEAKS IN PIPELINES.....	189
<i>Oleksandr Sieliukov, Enbo Yang</i> SYNTHESIS OF THE CONTROL LAW FOR THE AIRCRAFT MOTION SIMULATION PLATFORM.....	192
<i>Yurii Maksymiuk, Viktor Andriievskyi</i> METHODOLOGY FOR SOLVING AXISYMMETRIC PROBLEMS OF UNSTEADY HEAT CONDUCTION.....	198
<i>Бевенко Віталій Олександрович</i> МАШИННЕ НАВЧАННЯ У ТЕХНІЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА МОЖЛИВОСТІ.....	200
<i>Мушта Ілля Андрійович, Мушта Семен Андрійович</i> ДІАГНОСТИКА ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДІВ МАШИННОГО ТА ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ.....	202
<i>Чорна Вікторія Миколаївна, Карнович Олена Володимирівна</i> ANALYSIS AND RESEARCH OF THE CAPABILITIES OF EXISTING SYSTEMS FOR WORKING OUT DESIGN AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF ELECTRIC PROPULSION ENGINES.....	204
<i>Шерстюк Владислав Миколайович</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСУ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ І ВЗАЄМОУЗГОДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЙОГО ПРОТОЧНОЇ ЧАСТИНИ.....	207

THE GROUND TRUTH PROTOCOL FOR CMOS: PROVE CAUSAL LIFT AND SECURE CAPITAL ALLOCATION

Igor Ivitskiy

PhD, Doctor Ads LTD

ORCID: 0000-0002-9749-6414

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6412>

Marketing capital allocation often relies on observational correlations that cannot support investment decisions under uncertainty. Platforms optimize for their own objectives, and naive before-after or matched comparisons confound selection and seasonality. Large-scale field experiments show that observational models frequently disagree with randomized benchmarks by material margins, which makes lift claims fragile and capital allocation noisy [2].

This abstract proposes a Ground Truth Protocol that turns causal lift into an investment-grade metric. Let the business outcome be Y per unit of analysis, and let the ad spend be S . Treatment assignment is $T \in 0,1$. Causal lift is defined as the average treatment effect $\tau = E[Y(1) - Y(0)]$, where $Y(1)$ and $Y(0)$ are potential outcomes and $E[\cdot]$ denotes expectation. For capital allocation, report incremental return on ad spend as $iROAS = \frac{E[Y|T=1] - E[Y|T=0]}{E[S|T=1] - E[S|T=0]}$, where the denominator is the incremental spend. Symbols Y , S , and T are as defined above.

Design primitives. Protocol execution starts with units, interference, power, and priors. Choose units that minimize spillovers across cells; geographic clusters are practical and privacy-safe. When people move between regions, geographic clustering algorithms and robust paired designs reduce contamination and heterogeneity, improving statistical efficiency in geo experiments [1], [4].

Identification toolkit. Where full randomization is feasible, run randomized geo or cluster trials and estimate τ directly with difference-in-means. With small numbers of heterogeneous regions or imperfect balance, use augmented synthetic control to de-bias the counterfactual trajectory. In this approach, a synthetic control is first fit to pre-treatment outcomes, then corrected with an outcome model to reduce bias from inexact pre-period fit. Empirically and theoretically, this improves estimation error bounds relative to vanilla synthetic control [1].

When programs scale in waves across markets, apply synthetic controls with staggered adoption and partially pooled weights to control both per-unit imbalance and average imbalance. This generalization provides finite-sample error bounds that standard two-way fixed effects regressions can violate under treatment heterogeneity [5].

Estimation details. For a two-arm geo trial with paired regions $i = 1, \dots, n$, define indicators $1\{T_i = 1\}$ for treatment. A variance-robust paired estimator trims poorly matched pairs to stabilize heavy-tailed outcomes and yields interpretable confidence intervals for iROAS in small- n settings [4].

$$\widehat{\text{iROAS}} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (\bar{Y}_i^{\text{post}} - \bar{Y}_i^{\text{pre}}) (1\{T_i = 1\} - 1\{T_i = 0\})}{\sum_{i=1}^n w_i (\bar{S}_i^{\text{post}} - \bar{S}_i^{\text{pre}}) (1\{T_i = 1\} - 1\{T_i = 0\})}$$

In the fraction above, $\bar{Y}_i^{\text{pre}}$ and $\bar{Y}_i^{\text{post}}$ are pre and post means for outcome Y in region i , $\bar{S}_i^{\text{pre}}$ and $\bar{S}_i^{\text{post}}$ are the corresponding means for spend S , and w_i are nonnegative weights that implement trimming or augmented adjustments.

Decision rules for capital allocation. Convert $\hat{\tau}$ into iROAS and report its two-sided confidence interval. Approve incremental budget only if the lower bound of iROAS exceeds the weighted average cost of capital adjusted for working-capital frictions. Maintain a pre-registered decision policy to prevent ex post re-interpretation.

Governance and reproducibility. Maintain immutable artifacts: design doc, randomization seed, code, analysis plan, and a single source of truth dataset. When repeated tests are required, use staggered adoption or rolling geo designs and pool results with meta-analytic weighting to reduce variance while controlling for temporal drift [5].

Operational note. During experiment windows, platform-level controls can be used as instrumentation to stabilize spend exposure without contaminating identification. For example, portfolio bid strategies can cap extreme CPCs across matched campaigns, mitigating outlier auctions while preserving randomization integrity. In practice, portfolio strategies allow maximum CPC limits under Target CPA or Target ROAS and consolidate sparse signals, which reduces variance in experimental exposure [3].

Why not rely on sophisticated observational models. Evidence from fifteen at-scale experiments shows that even advanced observational estimators can diverge from randomized ground truth by factors large enough to reverse investment decisions. This gap persists despite rich covariates, which implies that identification rather than prediction governs credibility [2].

Limits. When interference is pervasive or macro shocks dominate, experiments may be underpowered. In those cases, augmented synthetic controls with careful placebo checks and sensitivity bands are second-best, provided pre-period fit and model diagnostics meet pre-specified thresholds [1].

References:

1. Ben-Michael E., Feller A., Rothstein J. The Augmented Synthetic Control Method. *Journal of the American Statistical Association*. 2021. Vol. 116, no. 536, pp. 1789-1803. DOI: 10.1080/01621459.2021.1929245.

2. Gordon B., Zettermeyer F., Bhargava N., Chapsky D. A Comparison of Approaches to Advertising Measurement: Evidence from Big Field Experiments at Facebook. *Marketing Science*. 2019. Vol. 38, no. 2, pp. 193-225. DOI: 10.1287/mksc.2018.1135.
3. Ivitskiy I. Mastering Google Ads Portfolio Bid Strategies: A Definitive Guide. *Doctor Ads Blog*. 28 June 2025. Available at: <https://blog.thedoctorads.com/mastering-google-ads-portfolio-bid-strategies/> (Accessed: 16 September 2025).
4. Chen A., Longfils M., Remy N. Trimmed Match Design for Randomized Paired Geo Experiments. *arXiv preprint*. 2021. arXiv:2105.07060. Available at: <https://arxiv.org/abs/2105.07060> (Accessed: 16 September 2025).
5. Ben-Michael E., Feller A., Rothstein J. Synthetic Controls with Staggered Adoption. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B*. 2022. Vol. 84, no. 2, pp. 351-381. DOI: 10.1111/rssb.12448.

**МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ
НА УМОВИ БУДІВНИЦТВА ТА РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НЕОБХІДНОГО РІВНЯ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ ОБСЯГІВ МІЖНАРОДНОГО
СПІВРОБІТНИЦТВА ПІД ЧАС ПОДОЛАННЯ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ**

Абрамова Марина Вадимівна

кандидат економічних наук, старший дослідник,

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

ORCID: 0000-0001-7644-9988

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6408>

Кризовий стан безпекового середовища вимагає від системи оборонного планування доказової логіки ухвалення рішень і прозорих інструментів пріоритизації напрямів міжнародного співробітництва, здатних працювати за невизначеності, дефіциту часу та ресурсів. Метою доповіді є висвітлення етапів цілісного методичного апарату, який забезпечує послідовне ранжування зовнішніх воєнно-економічних умов, ідентифікацію стимулювальних і стримувальних чинників, кількісне вимірювання резильєнтності відновлення та виявлення часових уразливих ніш для своєчасного коригування управлінських дій. Запропонований інструментарій спирається на поєднання експертних оцінок і статистичного аналізу, багатокритеріальних процедур і економетричного моделювання, а також на візуалізацію результатів у форматі, придатному для оперативного використання керівництвом. Практичний результат полягає у формуванні адресних рекомендацій для органів військового управління щодо підтримання необхідного рівня стійкості розвитку Збройних Сил України та підвищення ефективності міжнародної взаємодії в умовах тривалих кризових впливів.

На першому етапі здійснюється обґрунтування переліку зовнішніх, тобто міжнародних, воєнно-економічних умов розвитку Збройних Сил: формується повний перелік актуальних умов, для кожної умови визначаються релевантні критерії, збираються експертні судження у вигляді потрібних нечітких оцінок мінімуму, моди та максимуму, після чого ці оцінки агрегуються з отриманням нечітких ваг, будуються позитивний і негативний ідеали, обчислюються інтегральні евклідові відстані кожної умови до обох ідеалів і виводиться індекс близькості, який слугує основою для об'єктивного ранжування та визначення пріоритетів серед зовнішніх воєнно-економічних умов розвитку Збройних Сил.

На другому етапі виконується ідентифікація воєнно-економічних чинників, що впливають на обсяги міжнародного співробітництва: формується вибірка чинників і часових періодів, розраховуються коефіцієнти еластичності, будується багатофакторна регресійна модель для кількісного відокремлення внеску кожного чинника з урахуванням взаємозв'язків між ними, а також проводяться перевірки на автокореляцію, гетероскедастичність, ендогенність, лагові ефекти та структурні зміни, у підсумку чинники класифікуються як стимулюючі, дестимулюючі або нейтральні залежно від значущості та напряму впливу, що створює вичерпний перелік для подальшого аналізу. На третьому етапі формується їх остаточний перелік із використанням одночинникових функціональних рівнянь, що будуються за методом Олександра Кулінича, який забезпечує фіксацію аналітичного зв'язку між результативним показником міжнародної взаємодії та кожним чинником, уточнюючи силу, напрям і характер впливу для подальших розрахунків.

Четвертий етап присвячений визначенню резильєнтності, тобто швидкості відновлення, обсягів міжнародного співробітництва з урахуванням кризових ситуацій: створюється база даних із очищених і стандартизованих часових рядів, перевіряються їх властивості щодо динамічності та відсутності мультиколінеарності й аномалій, експертно визначаються ваги складових, формується агрегований індекс резильєнтності, виокремлюються фази кризового циклу – початок, дно та відновлення – і обчислюються площі втрат та відновлення як інтегральні характеристики повноти посткризового відновлення.

П'ятим кроком є виявлення критичних інтервалів і часових уразливих ніш, коли поєднуються мінімальні значення стимуляторів чинників із максимальними значеннями дестимуляторів: для кожного чинника задаються порогові квартильні межі, за цими межами будуються бінарні індикатори просідань та піків, на їх основі розраховується індекс уразливості періоду як підсумкова характеристика одночасної критичності, а далі за наперед установленими порогоми мінімальної кількості слабких стимуляторів та потужних дестимуляторів чинників визначаються роки, що відносяться до уразливих ніш, після чого формується аналітична таблиця, де на кожний рік подано перелік

причетних чинників і відповідне значення індексу уразливості для пріоритизації антикризових дій.

На шостому етапі результати індикаторного аналізу переводяться у візуальну форму теплових карт: конструється часова матриця для стимуляторів і дестимуляторів чинників, де рядки відповідають чинникам, а стовпці – рокам спостереження, кожна клітинка містить ознаку досягнення критичної межі, на основі чого обчислюється зведений часовий індикатор уразливості та здійснюється кодування інтенсивності кольором, що дає змогу оперативно виявляти роки найвищої уразливості, швидко пояснювати природу ризиків різним аудиторіям і підвищувати управлінську придатність отриманих результатів.

Завершальний етап перетворює діагностичні висновки на практичні дії: укладаються рекомендації щодо постійного моніторингу та цілеспрямованого контролю стримувальних чинників у ризикові періоди, а також щодо формування і підтримання ресурсних, інституційних і партнерських резервів за стимуляторами чинниками, які можуть бути оперативно мобілізовані для прискорення відновлення міжнародного співробітництва і підтримання розвитку Збройних Сил.

Описаний методичний апарат утворює цілісний семиетапний цикл – від експертного ранжування зовнішніх умов і відбору чинників із застосуванням багатокритеріальних та економетричних процедур і методу Олександра Кулініча до побудови індексу резильєнтності, виявлення часових уразливих ніш та їх візуалізації у вигляді теплових карт із подальшим формуванням адресних управлінських рекомендацій.

Список використаних джерел:

1. Semenenko O., Abramova M., Tarasov O., Mytchenko S., Dziubchuk R., Fomkin D. Resilience and Sustainability: Key Theoretical-Practical Narratives and War-Economic Lessons. *Social Development and Security*. 2025. Vol. 15, No. 2. P. 314-326. URL: <https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.2.24> (дата звернення: 12.09.2025).
2. Коваль М. Передбачення можливостей держави щодо відбиття збройної агресії. *Наука і оборона*. 2023. № 3. С. 25-32. URL: <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2023-22-3-25-32> (дата звернення: 12.09.2025).
3. Сарана О. Ю. Ускладнення економічних функцій держави в умовах глобального розвитку трансформаційних економік. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2010. № 2(105). С. 40-44.
4. Yoder N. DOD Strategic Management Plan FY 2022–2026. U.S. Department of Defense. 2023. URL: <https://media.defense.gov/2023/Mar/13/2003178168/-1/-1/1/DOD-STRATEGIC-MGMT-PLAN-2023.PDF> (дата звернення: 12.09.2025).
5. Petropoulos F. Forecasting: theory and practice. *International Journal of Forecasting*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.001> (дата звернення: 12.09.2025).

6. Poledna S. Economic forecasting with an agent-based model. European Economic Review. 2022. URL: <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2022.104306> (дата звернення: 12.09.2025).
7. Chambers J., Satinder M. How to Choose the Right Forecasting Technique. Harvard Business Review. 2016. URL: <https://hbr.org/1971/07/how-to-choose-the-right-forecasting-technique> (дата звернення: 12.09.2025).
8. Hics H. Securing Defense-Critical Supply Chains. U.S. Department of Defense. 2022. URL: <https://media.defense.gov/2022/Feb/24/2002944158/-1/-1/1/DOD-EO-14017-REPORT-SECURING-DEFENSE-CRITICAL-SUPPLY-CHAINS.PDF> (дата звернення: 12.09.2025).
9. Gompert D., Olikier O. Defense Development. RAND Corporation. 2022. URL: https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9040.html (дата звернення: 12.09.2025).
10. Кулинич О. І., Кулинич Р. О. Теорія статистики: підручник. 5-те вид., перероб. і допов. Київ, 2010. 239 с.

ФРАНЧАЙЗИНГ У ГОТЕЛЬНІЙ СФЕРІ: ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ

Волинець Віталій Валентинович

доктор юридичних наук, професор кафедри готельно-ресторанної справи, Київський університет туризму, економіки і права
ORCID: 0009-0003-0714-236X

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6420>

Ведення бізнесу це нелегкий однак цікавий досвід, який окрім прибутку приносить ще й задоволення. Починати бізнес з нуля для деякого буває досить складно через необхідність створення нового бренду, розробки ефективної бізнес-моделі, формування клієнтської бази, налагодження всіх необхідних бізнесових процесів. У такій ситуації на допомогу приходить франчайзинг – система, яка дозволяє вести діяльність під відомим брендом, користуватися заздалегідь сформованими стандартами обслуговування за підтримки франчайзера, оскільки це значно знижує ризики та сприяє розвитку бізнесу.

Франчайзинг – є однією із популярних форм організації бізнесу, яка передбачає співпрацю між власником відомого бренду та підприємцем, який має бажання вести підприємницьку діяльність під його торговою маркою. Як слушно зауважує С. В. Огінок та Б. М. Дика, франчайзинг – це оплатна система договірних, взаємовигідних відносин, відповідно до якої одна сторона (франчайзер) безстроково чи на встановлений строк передає іншій стороні (франчайзі) право на використання об'єкту інтелектуальної власності, консультаційну або технічну підтримку у виробництві товарів, виконанні робіт чи наданні послуг. На соціальному рівні франчайзинг охоплює широкий спектр економічної діяльності, а його результативність визначається специфікою різних

видів господарської діяльності та здатністю інтегруватися в певні сектори економіки, в тому числі й у готельний бізнес [1, с. 116].

Дослідники В. О. Іваненко та А. В. Зайчук зазначають, що в сучасних умовах господарювання найбільш поширеними формами діяльності готельних мереж є управління контрактами, на основі оренди та на умовах франчайзингу. Готельний франчайзинг – це форма бізнес-моделі, яка дає можливість підприємцям володіти та управляти готелями на основі співпраці з відомими готельними мережами чи окремими закладами, які вже вийшли на ринок. У цьому процесі франчайзер виступає стороною, яка передає технології виробництва продукції чи надання послуг, а франчайзі отримує ліцензію (франшизу) на їх використання. По суті це своєрідна форма ведення бізнесу із готовим бізнес-планом та схемою роботи, із застосуванням встановлених технологій і дотриманням заданих стандартів якості.

Варто відзначити, що франчайзинг має низку переваг, зокрема:

- можливість розширити бізнес володіючи мінімальними інвестиціями та проникаючи на нові ринки;

- наявність додаткового доходу з виплат від франчайзі.

Серед недоліків можна вказати наступне:

- дохід обмежений лише виплатами, які надходять від франчайзі;

- у випадку неотримання франчайзі встановлених договором є ризик отримати негативний імідж [2, с. 65].

Як слушно зауважують О. Підопригора та О. Шикіна, попри складні умови розвитку вітчизняний готельний бізнес продовжує працювати, адаптуючись до складних реалій суспільства. Наразі активно розвиваються невеликі бутик-готелі, апарт-готелі та об'єкти, орієнтовані на внутрішніх туристів, в тому числі й тимчасово переміщених осіб. Співпраця з міжнародними партнерами та використання сучасних інноваційних технологій формують підґрунтя для повноцінного відновлення готельної сфери після війни. Франчайзинг забезпечує підприємцям доступ до відомого бренду, маркетингових ресурсів і належної підтримки, а франчайзеру – заняття бізнесом із мінімальними витратами. Однак така модель має певні ризики, пов'язані із зниженням якості послуг та репутаційними загрозами, а тому потребують ретельного контролю.

Загалом, вибір стратегії розширення готельного бізнесу повинна ґрунтуватися на масштабі підприємства, його ресурсних можливостях, специфіці економічного, правового та ринкового середовища, в межах якого функціонує готельне підприємство. На думку науковців франчайзинг ефективний у застосуванні для середніх за розміром готельних підприємств, оскільки відкриває доступ до перевірених бізнес-моделей, брендову підтримку та маркетингові ресурси, оскільки це сприяє мінімізації ризиків, пов'язані із інвестиціями у власну інфраструктуру, а також швидший вихід на нові ринки. Окрім того, успіх діяльності підприємств, які використовують франчайзинг полягає у ефективному виборі партнерів-франчайзі, забезпечуючи суворий контроль за дотриманням стандартів якості та корпоративної культури [3].

Науковців Зубайр А. та Тітомир Л. зазначають, що оскільки сучасний бізнес не може повноцінно функціонувати без постійного розвитку та змін, надто в таких галузях як туристична сфера та готельно-ресторанний бізнес. Кількість компаній, які використовують франчайзинг у своїй діяльності починаючи від 2017 року помітно зросла. Найбільше зростання зафіксовано у 2019 році. Значною мірою це пов'язано із подіями на сході країни, коли багато підприємців змушені були шукати стабільні ресурси для подальшого ведення бізнесу. Франчайзинг в той період став виходом із ситуації, яка склалася в економіці країни, ставши своєрідною «точкою опори», продовжуючи й надалі забезпечувати ефективне функціонування на ринку за підтримки перевірених бізнес-партнерів. Окрім того франчайзинг сприяє мінімізації ризиків, пов'язаних із економічними негараздами [4, с. 316].

Вітчизняні компанії не лише активно впроваджують франчайзинг, а й успішно створюють нові бренди. Успішним прикладом франшизи є Reikartz Hotel Group. Мережа має 32 власні готелі по Україні, та використовує кілька брендів – Optima Hotel, Vita Park, Rasiotel та інші. Цей гігант пропонує франшизу, дозволяючи інвесторам приєднуватися до бренду, користуватися сформованими стандартами, брендованим іміджем, підтримкою, репутацією тощо [5]. Серед гостей ця мережа має значну популярність оскільки це бренд із гарною репутацією та стабільно високим потоком гостей. Співпраця із Reikartz забезпечує підтримку на всіх етапах розвитку бізнесу, що робить його партнерство з мережею привабливою для інвесторів.

Ще одним успішним франчайзингом є компанія Ribas Hotels Group. Вона пропонує швидко розпочати прибутковий бізнес з мінімізацією ризиків, оскільки має накопичений роками досвід, а також використовувати один зі своїх брендів чи створити індивідуальний успішний проєкт [6]. Ribas дає можливість працювати на умовах франчайзингу як під одним із вже відомих брендів, так і на основі створення індивідуальних проєктів, що дозволяє адаптувати бізнес під конкретну цільову аудиторію та фінансові можливості. Разом з тим, франчайзі отримують підтримку в маркетингу, управлінні та стандартах обслуговування, що спрощує запуск та забезпечує стабільну прибутковість.

На основі опрацьованого варто зазначити що франчайзинг у готельному бізнесі має як переваги так і недоліки. Серед відчутних переваг – можливість використовувати вже відомий бренд у власній діяльності, оскільки це сприяє забезпеченню довіри споживачів, безперешкодного доступу до стандартизованих технологій управління та обслуговування, зменшує потребу у значних маркетингових витратах завдяки централізованим рекламним компаніям. Для франчайзі важливо отримувати консультаційну та операційну підтримку від франчайзера, оскільки це полегшує процес управління готелем.

Серед недоліків використання франшизи необхідно відзначити високу вартість вступу до франчайзингової мережі, в тому числі початкові та роялті-платежі. До можливих ризиків відносять також обмежену самостійність підприємця, оскільки діяльність суворо регламентується корпоративними стандартами. Окремою проблемою є можливість втрати контролю над якістю

послуг через недобросовісність деяких учасників мережі, що може негативно вплинути на репутацію бренду.

Отже, прийняття рішення про використання франшизи потребує ретельного аналізу фінансових можливостей та стратегічних цілей підприємця. Наразі будівництво готельних комплексів не припиняється, адже попит на якісні послуги розміщення залишається стабільно високим. Це пов'язано як із внутрішнім туризмом, так і з розвитком ділових поїздок та заходів. Інвестори прагнуть використовувати сучасні бізнес-моделі, серед яких франчайзинг посідає чільне місце. Попри війну готельний сектор в Україні продовжує розширюватися, зокрема в західній частині України продовжується активне будівництво нових готельних комплексів та об'єктів відпочинкової інфраструктури. Це свідчить про збереження інвестиційної привабливості курорту та попиту на якісні послуги. Розширення можливостей готельного бізнесу сприятиме подальшому розвитку внутрішнього туризму та залученню гостей із-за кордону. Незважаючи на певні ризики, грамотне управління та дотримання стандартів мережі спроможне максимально ефективно реалізувати можливості бренду. Як наслідок, франчайзинг може стати одним із потужних інструментів розвитку готельного бізнесу за умови обґрунтованого підходу та уважного вибору бізнес-партнерів.

Література:

1. Огінок С. В., Дика Б. М. Особливості організації готельного бізнесу на умовах франчайзингу. Соціальна економіка. Випуск 61. 2021. С. 114-122. <https://periodicals.karazin.ua/socoeconom/article/download/17705/16320/>
2. Іваненко В. О., Зайчук А. В. Компаративний аналіз основних форм функціонування закладів розміщення як інструмент ефективного управління в готельних мережах. Житомирський державний університет імені Івана Франка. С. 63-65 <https://eprints.zu.edu.ua/42786/1/1.pdf>
3. Підпригора О. О., Шикіна О. В. Розширення готельного бізнесу: франчайзинг, горизонтальна і вертикальна інтеграція. Соціальний розвиток: економіко-правові проблеми. Випуск 6. 2025. https://www.researchgate.net/publication/393500670_ROZSIRENNA_GOTELNOGO_BIZNESU_FRANCAJZIN_G_GORIZONTALNA_I_VERTIKALNA_INTEGRACIAHOTEL_BUSINESS_EXPANSION_FRANCHISING_HORIZONTAL_AND_VERTICAL_INTEGRATION
4. Зубайр, А., & Тітомир, Л. (2025). ФРАНЧАЙЗІНГ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ МЕНЕДЖМЕНТУ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ТА ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ. *Сталий розвиток економіки*, (4 (55), 315-319. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-43>
5. Франшиза Reikartz Hotel Group. https://franchise.reikartz.com/uk/?utm_source=chatgpt.com
6. Готельний франчайзинг By Ribas. https://ribashotelsgroup.ua/hotel-franchise/?utm_source=chatgpt.com

КРАУДФАНДИНГ – АЛЬТЕРНАТИВНИЙ СПОСІБ ФІНАНСУВАННЯ ПРОЄКТІВ

Кльоба Лев Гнатович

кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів,
обліку та аналізу, Національний університет
«Львівська політехніка», Інститут просторового
планування та перспективних технологій
ORCID: 0000-0003-0223-6802

Думенко Дар'я Володимирівна

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа
та фондовий ринок», Національний університет
«Львівська політехніка», Інститут просторового
планування та перспективних технологій

Савран Мар'яна Ігорівна

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа
та фондовий ринок», Національний університет
«Львівська політехніка», Інститут просторового
планування та перспективних технологій

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6411>

Термін «краудфандинг» має іншомовне походження і складається з двох слів «crowd» і «funding», що в перекладі з англійської означає «фінансування громадою».

Суб'єктами краудфандингу є донори, які здійснюють пожертви для реалізації певних проєктів чи стартапів та реципієнти, тобто об'єкти, які потребують фінансування. Сам процес відбувається на спеціальних Інтернет-платформах, що допомагають створювати максимально повний опис проєкту або потреби у залученні фінансових ресурсів [1].

Краудфандинг має кілька основних підходів, які відрізняються за форматом взаємодії між автором проєкту та донорами. Вибір типу краудфандингу залежить від мети кампанії, характеру проєкту та очікувань від аудиторії. Основні види краудфандингу:

1. Благодійний краудфандинг.
2. Краудфандинг з винагородою.
3. Інвестиційний краудфандинг.
4. Кредитний краудфандинг.
5. Краудфандинг із умовним фінансуванням [2].

Основна роль у процесі краудфандингу відведена спеціалізованим інтернет-платформам. Краудфандингова платформа – це спеціально розроблена платформа у мережі Інтернет, яка дає можливість збирати, обробляти, зберігати

та передавати значні обсяги даних, грошових коштів, які надходять від інвесторів.

На сьогодні найбільшими міжнародними краудфандинговими платформами є Kickstarter, IndieGoGo, Boomerang, RocketHub, ArtistShare та інші.

Серед відомих українських краудфандингових платформ виділяються: Спільнокошт (перша в Україні, для соціальних, культурних та технологічних проєктів), Українська Біржа Благодійності (УББ) (для благодійних проєктів), StartEra (для творчих, соціальних та стартап-проєктів), а також локальні платформи, як-от Моє місто (у Харкові, Одесі та Дніпрі) та платформа КУБ від ПриватБанку для підтримки бізнесу.

Перспективи розвитку краудфандингу в Україні є позитивними. Із зростанням економіки, підвищенням фінансової грамотності населення та удосконаленням законодавства краудфандинг може стати важливим інструментом залучення капіталу для малого і середнього бізнесу, а також соціальних і культурних проєктів.

В умовах воєнного стану значення краудфандингу зросло, адже традиційні джерела фінансування, як-от банківські кредити та державна допомога, стали менш доступними. Краудфандингові платформи дозволили залучати кошти від громадян усього світу, підтримуючи як гуманітарні, так і військові ініціативи. Це вперше в новітній історії, коли війна частково фінансується через децентралізовані пожертви простих людей, що стало новим етапом трансформації фінансового ринку України [1].

Краудфандинг є одним із сучасних способів залучення фінансових ресурсів для реалізації різноманітних проєктів, стартапів тощо. Екосистема краудфандингу в Україні є поки що слаборозвиненою та існують конкретні проблеми, які перешкоджають його розвитку. Зважаючи на це, можна виділити наступні рекомендації щодо функціонування краудфандингу в Україні: формування законодавства і відповідної нормативно-правової бази у сфері краудфандингу; покращити способи комунікації між інвесторами та розробниками проєктів; підвищення рівня довіри шляхом забезпечення прозорості збору коштів та зручності їх переказу; створення консультаційних служб, які інформуватимуть про порядок здійснення фінансування, допомагатимуть в оформленні проєктів тощо [1].

Краудфандинг в Україні стає альтернативним способом фінансування для малого бізнесу та соціальних проєктів, особливо в сучасних умовах обмеженого доступу до традиційного капіталу.

Список використаних літературних джерел:

1. Теслюк, С., Матвійчук, Н., Демчук, Н. Краудфандинг як сучасний спосіб фінансування: проблеми та перспективи його розвитку в Україні. *Економіка та суспільство*, (37). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-16>. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index>. (дата звернення: 10.09.2025).
2. Що таке краудфандинг і як він працює. URL : <https://givingtuesday.ua/statti/kraudfandyng-shho-cze-take-i-yak-vin-praczuuye>. (дата звернення 11.09.2025).

3. Діденко, Л., Кондаурова, Д., Демінська, Д. Трансформація фінансового ринку через краудфандингові платформи: український та міжнародний досвід. Економіка та суспільство, (74). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-49> (дата звернення)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НЕОБАНКІВ В УКРАЇНІ

Кльоба Лев Гнатович

кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів, обліку та аналізу, Національний університет «Львівська політехніка», Інститут просторового планування та перспективних технологій
ORCID: 0000-0003-0223-6802

Мандзяк Віталій Володимирович

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та фондовий ринок», Національний університет «Львівська політехніка», Інститут просторового планування та перспективних технологій

Бобко Марта Павлівна

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та фондовий ринок», Національний університет «Львівська політехніка», Інститут просторового планування та перспективних технологій

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6410>

Цифровізація світової економіки за останнє десятиріччя, поставила нові виклики перед банківськими бізнес-структурами, які спричинені підвищенням конкуренції на ринку. Завдяки прогресу цифрових технологій послуги в усьому світі трансформуються та стають більше орієнтованими на клієнтів. Сучасний фінансовий простір супроводжується швидкими змінами у цифрових технологіях, які трансформують традиційний банкінг та створюють нові напрями для розвитку сфери цифрових фінансових послуг. Одним з таких інноваційних напрямків є необанкінг, як концепція цифрового банкінгу, що поєднує сучасні технології, інтернет та цифрову реалізацію фінансових послуг з метою забезпечення швидкого та зручного доступу до фінансових продуктів і сервісів для широкого кола клієнтів. Роль необанкінгу особливо підвищується на порядку денному, в умовах воєнного стану в Україні, що спричиняє неможливість проводити банківські операції клієнтами фізично у відділеннях банків [1].

Необанк – це фінтех-компанія, яка надає банківські послуги в цифровому форматі без традиційної мережі відділень банку. Він надає свої послуги виключно в Інтернеті, тому його також називають інтернет-банком, віртуальним банком, цифровим банком і банком претендентів. Це абсолютно новий банк, створений на новій технологічній платформі, з інфраструктурою, яка відрізняється від традиційних банків більш високою якістю обслуговування та підтримки клієнтів [2].

В Україні функціонують наступні вітчизняні необанки, які з кожним днем все більше дивують своїм сервісом: «Monobank», «Sportbank», «O.bank», «Neobank», «Izibank», «Власний рахунок».

Серед основних переваг необанків, які є принциповими в умовах економічної нестабільності України, є: мінімальні витрати на будівництво та реконструкцію головного офісу та відділень, оскільки банк створений на цифровій платформі в Інтернеті; мінімальні витрати на документообіг, вся документація зберігається онлайн.

З точки зору переваг для клієнтів, необанки дозволяють проведення та управління операціями з рахунком у зручний час, у зручному місці та з будь-якого цифрового носія; звільнення від очікування в черзі; швидкість і простота моніторингу стану рахунку, отримання консультації спеціалістів банку в будь-який зручний час та місце.

Однак існують і перешкоди, які стримують темпи розвитку необанків в Україні. Основна перешкода – це недосконале законодавство в сфері цифрових технологій в небанкінгу та ліцензуванні їх діяльності. Також значний вплив мають й великі початкові інвестиції в розвиток необанку (від 1 млн. дол. США); достатньо значні витрати на створення та впровадження додатків і програм, на розробку та впровадження надійного захисту від кібершахрайства та вірусних програм. Окремою перешкодою є низький рівень фінансових знань населення та базові знання основ банківської справи.

Необанки швидко стають об'єктом вибору для багатьох клієнтів, які шукають сучасні та доступні банківські послуги. Вони пропонують ряд переваг порівняно з традиційними банками, починаючи з низьких комісійних до високих процентних ставок, простий процес реєстрації, цілодобову підтримку клієнтів і повний досвід цифрового банкінгу [3].

Для переходу до необанків необхідно не лише замінити відділення традиційних банків онлайн-платформами, а й забезпечити високий рівень довіри до них з боку клієнтів, підвищити фінансову грамотність, забезпечити безперебійну роботу технічного обладнання, якісний індивідуальний клієнтоорієнтований підхід, оновлення нормативно-правової бази, особливо щодо порядку створення та умов ліцензування нової банківської бізнес-структури [1].

Перспективою розвитку необанків в Україні може стати поглиблення співпраці банків зі стартапами сприятиме розвитку новітніх цифрових технологічних процесів у банківській справі, запровадженню нових банківських стандартів та інструментів для учасників фінансового ринку.

Перспективами подальшого розвитку індустрії необанкінгу в Україні повинна стати стратегія їх участі у забезпеченні сталого розвитку країни. Світові необанки досягли значних успіхів у сприянні розвитку екології, економіки та соціальної сфери, але проблеми та можливості залишаються. Нормативна база в Україні повинна бути удосконалена, враховуючи врахувати динамічний характер необанків, дотримуючись принципів справедливості та інклюзивності.

Список використаних літературних джерел:

1. Мацків О. І. Компаративний аналіз діяльності необанків. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2024. № 5-6 (318-319). С. 16-25. URL: DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-5-6-318-319-16-25> (дата звернення: 10.09.2025).
2. Сидоренко В. Роль необанків у період війни. 2023. URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/press-room/deloitte-press/2023/12-06.html> (дата звернення 14.09.2025).
3. Букреєва, Д., Бородіна, А., & Фастова, П. (2021). Необанкінг в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. *Економіка та суспільство*, (34). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-34-1> (дата звернення: 12.09.2025).

METHODOLOGICAL FEATURES OF CLIL: INTEGRATING SUBJECT AND LANGUAGE COMPONENTS IN MODERN EDUCATION

Khrystyna Trach

*lecturer at the Department of English Philology
and Foreign Language Teaching Methods,
School of Foreign Languages, V.N. Karazin
Kharkiv National University
ORCID: 0009-0006-8695-798X*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6396>

The CLIL (Content and Language Integrated Learning) methodology is considered one of the leading educational methods in modern pedagogy, focused on integrating subject and language components of learning. The topicality of the research is determined by the necessity of 21st century education to develop competitive specialists who are able to simultaneously master professional content and enhance their foreign language communicative skills. The object-matter of the research is the subject and language integrated learning as an innovative pedagogical teaching method, and the subject-matter is the methodological peculiarities of the organization and implementation of CLIL lessons.

The methodological principles of CLIL are based on the assertion that "all teachers are language teachers", which emphasizes the inextricable link between knowledge acquiring and language skills development [1, 2]. The essential factors for the effectiveness of the teaching methodology are the combination of four interrelated components: content, communication, cognition, and culture [1, 3]. It is important to integrate all four types of language activities – listening, reading, speaking and writing – which are organised through specially selected tasks that promote content acquisition and develop language competence.

In a CLIL lesson, language performs both an educational and a communicative function, while the subject area determines the essential language repertoire. The structure of a CLIL lesson involves the sequential examination of texts, the identification and organization of knowledge, the highlighting and functional examination of language units, and the implementation of various receptive and productive activities. A distinctive feature is the rejection of the dominance of the grammatical approach in favor of the lexical and functional methods, which allows the language to be considered in its original context. At the same time, emphasis is placed on the cognitive advancement of students, particularly on the development of skills in analyzing, classifying, interpreting, and presenting information.

In terms of methodological characteristics, an essential aspect is the training of educators who are expected to perform a dual role as language and subject lecturers. New approaches to professional training and advanced learning are required to be developed.

The effectiveness of CLIL implementation in the educational process significantly depends on the selection of high-quality teaching materials. The materials involved in the teaching process are meaningful, but at the same time adapted to the level of students' language proficiency, which prevents overload and ensures gradual increase in the complexity of tasks. The materials include both authentic texts and specially created teaching resources aimed at integrating subject and language components. The use of multimedia tools makes it possible to increase the cognitive activity of students and make the learning process more dynamic and practice-oriented.

The obstacles to the implementation of CLIL are the insufficient willingness of subject lecturers to engage in language activities, the lack of programs for their special training, the experimental approach of most modern programs, and the requirement for a high level of foreign language competence. In addition, the implementation of CLIL is impossible without the use of information and communication technologies, which allow the development of a modern learning environment that enhances cognitive activity, social interaction, and personal growth of students.

Therefore, the methodological foundations of CLIL provide for the integration of content and language, contribute to the development of critical thinking skills, linguistic and cultural awareness, increase student motivation, and create conditions for preparing to educate and engage in professional activities in a globalized world. The prospects of the research include the development of versatile models of CLIL lessons for different educational levels, improvement of assessment tools, adaptation of teaching materials to the necessities of different categories of learners, and analysis of the impact of CLIL on educating intercultural communicative competence.

References:

1. Banegas D. L., Zappa-Hollman S. The Routledge Handbook of Content and Language Integrated Learning (Routledge Handbooks in Applied Linguistics). Routledge, 2023. 546 p.
2. Coyle D., Hood P., Marsh D. CLIL. Content and Language Integrated Learning. Cambridge University Press, 2010. 184 p.
3. Coyle D., Meyer O. Beyond CLIL: Pluriliteracies Teaching for Deeper Learning Kindle Edition. Cambridge University Press, 2021. 229 p.

ТРАВМОІНФОРМОВАНЕ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ ДО КРИЗОВИХ ВТРУЧАНЬ У ПІСЛЯВОЄННОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Буртова Єлизавета Дмитрівна

аспірантка кафедри психології та педагогіки,

Вищий навчальний заклад «Університет імені Альфреда Нобеля»

ORCID: 0009-0008-2214-4482

Шкляр Петро Станіславович

аспірант кафедри психології та педагогіки,

Вищий навчальний заклад «Університет імені Альфреда Нобеля»

ORCID: 0009-0002-8233-4348

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6405>

В умовах післявоєнного відновлення суспільства стрімко зростає запит на фахівців, здатних оперативно й етично надавати кризову психологічну допомогу різним категоріям громадян-свідків війни. Освітньо-професійні програми підготовки майбутніх психологів зазвичай фрагментарно охоплюють кризові втручання, недостатньо інтегрують міжвідомчу взаємодію (соціальні служби, медицина, освіта, правова допомога) та рідко пропонують стандартизовані інструменти оцінювання практичної готовності студентів. Додатковим викликом є ризики ретравматизації клієнтів і вторинної травматизації самих студентів за відсутності належних етичних і супервізійних механізмів. За цих умов актуалізується травмоінформоване навчання як системний підхід до проєктування змісту, методів і оцінювання підготовки майбутніх психологів.

Актуальність теми підтверджується, зокрема, запуском у 2025 році Міністерством освіти і науки України безоплатного онлайн-курсу «Основи психопідтримки: як вчителям працювати з дітьми, які пережили травматичні події», створеного за участі *Ukraine Children's Action Project* та *National Center for Disaster Preparedness, Columbia University*, у співпраці з *EdEra*. Курс пропонує відеоуроки, тексти, кейси та покрокові інструкції щодо впровадження травмоінформованих практик у щоденну роботу освітян і батьків, що засвідчує інституційний запит на формування компетентностей кризового супроводу в післявоєнному суспільстві [3].

Травмоінформоване навчання полягає в «... організації освітнього процесу та освітнього середовища закладу освіти на засадах поваги до попереднього травматичного досвіду учасників освітнього процесу» [2, с. 44]; і «засноване на ідеї про те, що кожен учасник освітнього процесу має певний досвід травми, а освітній процес та освітнє середовище необхідно переосмислювати з урахуванням впливу травми на людей та розуміння шляхів її подолання на засадах поваги та визнання індивідуальних потреб учасників освітнього процесу» [1, с. 70]. При цьому Т. Головешко виділяє такі організаційні принципи реалізації травмоінформованого навчання: принцип безпечності середовища; довірливих ділових стосунків; взаємоповаги до учасників освітнього процесу;

взаємодопомоги учасникам освітнього процесу; співпраці та взаємоповаги; розширення прав і можливостей учасників освітнього процесу, а також принцип соціальної справедливості [1, с. 73-74]. Зазначені визначення й принципи формують концептуальну рамку, що безпосередньо спрямовує зміст, методи та етику підготовки психологів у воєнний період із прицілом на виклики післявоєнного відновлення.

У воєнний період підготовка майбутніх психологів має забезпечувати готовність до етично безпечної, науково обґрунтованої й міжвідомчо скоординованої роботи у післявоєнному суспільстві. Травмоінформоване навчання розуміється нами як організація змісту та освітнього середовища з урахуванням впливу попереднього травматичного досвіду всіх учасників і пріоритетом безпеки, довіри, взаємоповаги, співпраці, розширення прав і можливостей та соціальної справедливості. Така логіка навчання мінімізує ризики ретравматизації клієнтів і вторинної травматизації студентів, водночас формуючи компетентності тривалого психосоціального супроводу цивільних, ветеранів і родин, реінтеграції ВПО, підтримки шкільних спільнот і роботи з наслідками втрати, ПТСР та складного горювання.

Змістово-методичне ядро становлять короткі, стандартизовані й практикоорієнтовані формати, у яких кожна вправа має чітку мету, покроковий алгоритм і простий інструмент оцінювання. По-перше, відпрацьовується психологічна перша допомога: встановлення контакту, деескалація, підтримувальне інформування та базова маршрутизація; типовий сценарій триває 5-7 хвилин і оцінюється за чек-листом (відкриті запитання, нормалізація стану, відсутність шкідливих інтервенцій, пропозиція безпечних наступних кроків). По-друге, проводяться симуляції «першого контакту» з клієнтом у навчальній аудиторії або онлайн, де студенти тренують мову чутливості до травми, фіксують тригери та відпрацьовують короткі фрази підтримки; результатом є заповнений протокол взаємодії й короткий рефлексивний запис. По-третє, використовуються станції об'єктивного структурованого клінічного іспиту для тренування скринінгу ризиків (зокрема суїцидальності та насильства), отримання інформованої згоди, дотримання конфіденційності та вибору етичної тактики; успішність визначається за уніфікованими критеріями (правильність алгоритму, коректність формулювань, своєчасне скерування). По-четверте, здійснюється настільне моделювання міжвідомчої координації з розподілом ролей (освіта, соціальний захист, охорона здоров'я, правова допомога) та обов'язковим дебрифінгом, під час якого фіксуються точки прийняття рішень і канали комунікації. По-п'яте, впроваджуються вправи зі створення «безпечного класу», зокрема попередження про потенційні тригери, узгоджене правило пауз/зупинок і базові техніки заземлення (орієнтація на п'ять відчуттів, повільне дихання), а для дистанційних занять – можливість вимкнути камеру або вийти із зустрічі без пояснень. По-шосте, організуються супервізійні мінігрупи та практики саморегуляції: короткий «план відновлення» на 10 хвилин, ведення рефлексивного щоденника, розпізнавання ознак вторинної травматизації та алгоритм звернення по допомогу.

Травмоінформоване навчання, організоване у воєнний період, є доцільною та масштабованою стратегією підготовки майбутніх психологів до етично безпечної й міжвідомчо скоординованої роботи у післявоєнному суспільстві. Запропонований змістово-методичний блок (психологічна перша допомога, симуляції першого контакту, станції об'єктивного структурованого клінічного іспиту, настільне моделювання координації, практики «безпечного класу», супервізійні мінігрупи та саморегуляція) забезпечує формування необхідних умінь: безпечна комунікація, скринінг ризиків і маршрутизація, дотримання етичних норм, робота в міжвідомчій взаємодії, підтримання власної стійкості. Стандартизовані інструменти (чек-листи, протоколи, короткі критерії оцінювання) мінімізують ризики ретравматизації клієнтів і вторинної травматизації студентів та підвищують відтворюваність результатів навчання. Інтеграція окреслених форматів у модулі або курси освітніх програм створює підґрунтя для тривалого психосоціального супроводу громадян, ветеранів і їхніх родин, відновлення шкільних спільнот і роботи з наслідками втрати, ПТСР та складного горювання у післявоєнний період.

Список літератури:

1. Головатенко Т. Тенденції підготовки вчителів до впровадження травмоінформованого навчання: досвід розвинених країн. *Освітологія*. 2023. № 12. С. 43-53. DOI: 10.28925/2226-3012.2023.12.4
2. Головатенко Т. Ю. Освітологічний вимір концепту «травма-інформований підхід» у системі професійної підготовки вчителів початкових класів. *Перспективи та інновації науки. Серія: Педагогіка*. 2023. № 8 (26). С. 65-77. DOI: 10.52058/2786-4952-2023-8(26)-65-77
3. Онлайн-курс про травмоінформоване навчання для освітян і батьків. URL: <https://mon.gov.ua/news/onlain-kurs-pro-travmoinformovane-navchannia-dlia-osvitian-i-batkiv> (дата звернення: 08.09.2025).

НЕФОРМАЛЬНА ТА ІНФОРМАЛЬНА ОСВІТА ТА ЗАКЛАДИ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ворсовський Олексій Леонідович

кандидат економічних наук, асистент кафедри хімії,
технології ліків та фармацевтичного управління,
Приватний вищий навчальний заклад
"Київський медичний університет"

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6417>

Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки, яка схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23.02.2022 № 286-р., визначає напрями розвитку системи вищої освіти на сучасному етапі розвитку суспільства та економіки країни та визначає її основні характеристики [3].

Цією Стратегією визначено стратегічні та операційні цілі і завдання спрямовані на досягнення мети вищої освіти, розв'язання проблем, протистояння ризикам і викликам на основі найбільш повного використання можливостей і створення підґрунтя для подальшого розвитку вищої освіти країни з урахуванням інтересів заінтересованих сторін реформ та ідентифікації основних очікуваних результатів реалізації цієї Стратегії [3].

Однією із стратегічних цілей даної Стратегії є стратегічна ціль 5, а саме: привабливість закладів вищої освіти для навчання та академічної кар'єри [3].

Визнання результатів навчання неформальної та інформальної освіти в системі формальної освіти, підтвердження професійних кваліфікацій – це одне із завдань, виконання яких передбачено Стратегією для досягнення стратегічної цілі 5 та відповідних операційних цілей [3].

Згідно з статтею 8 Закону Україна "Про освіту" від 05.09.2017 №2145-VIII:

- особа реалізує своє право на освіту впродовж життя шляхом формальної, неформальної та інформальної освіти. Держава визнає ці види освіти, створює умови для розвитку суб'єктів освітньої діяльності, що надають відповідні освітні послуги, а також заохочує до здобуття освіти всіх видів [2];

- формальна освіта – це освіта, яка здобувається за освітніми програмами відповідно до визначених законодавством рівнів освіти, галузей знань, спеціальностей (професій) і передбачає досягнення здобувачами освіти визначених стандартами освіти результатів навчання відповідного рівня освіти та здобуття кваліфікацій, що визнаються державою [2];

- неформальна освіта – це освіта, яка здобувається, як правило, за освітніми програмами та не передбачає присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але може завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій [2];

- інформальна освіта (самоосвіта) – це освіта, яка передбачає самоорганізоване здобуття особою певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною, громадською, волонтерською або іншою діяльністю, родиною чи дозвіллям [2];

- результати навчання, здобуті шляхом неформальної та/або інформальної освіти, визнаються в системі формальної освіти в порядку, визначеному законодавством [2].

Наказом Міністерства освіти і науки України від 08.02.2022 № 130 затверджено Порядок визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти.

Цей Порядок визначає загальні вимоги до процедур визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в межах автономії закладів вищої та фахової передвищої освіти, визначеної спеціальними законами [1].

Визнання закладом освіти (науковою установою) результатів неформального та/або інформального навчання особи – це комплекс процедур, що встановлюють їх відповідність результатам навчання, передбаченим відповідною освітньою програмою (результатам навчання певних освітніх компонентів або програмним результатам навчання), або певному рівню освіти, за підсумками чого приймається рішення про можливість зарахування особі певних освітніх компонентів (складових освітніх компонентів) відповідної освітньої програми (у тому числі, в рамках її вибіркової складової) [1].

Визнання результатів неформального та/або інформального навчання особи закладом освіти (науковою установою) передбачає такі процедури: подання особою заяви щодо визнання; ідентифікацію задекларованих у письмовій формі особою результатів неформального та/або інформального навчання, які підлягають оцінюванню закладом освіти (науковою установою); оцінювання задекларованих результатів навчання особи; прийняття рішення про визнання та зарахування особі відповідних освітніх компонентів (складових освітніх компонентів) освітньої програми і відповідних кредитів ЄКТС, або складових освітніх компонентів або відмову у визнанні [1].

Заклади освіти (наукові установи) впроваджують процедури забезпечення якості визнання результатів неформального та інформального навчання як складові системи внутрішнього забезпечення якості освіти [1].

Прийняття рішення про визнання результатів неформального та/або інформального навчання заявника закладом освіти (науковою установою) здійснюється за підсумками їх оцінювання [1].

Неформальна освіта це: стажування, курси (наприклад, курси іноземних мов), тренінги, громадянська освіта тощо.

Неформальна та інформальна освіта дає можливість студентам отримувати додаткові знання та більше практичних знань, а викладачам дає можливість підвищувати свою кваліфікацію та свій професійний рівень.

Список літератури:

1. Про затвердження Порядку визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України від 08.02.2022 № 130. Верховна Рада України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-22#Text>.
2. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Верховна Рада України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
3. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23.02.2022 № 286-р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text>.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ: ІНСТРУМЕНТ ЧИ ЗАГРОЗА?

Конєва Марина Захарівна

старший викладач кафедри англійської філології

та методики викладання іноземної мови,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ORCID: 0000-0003-1395-9838

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6402>

Етична взаємодія людини з технологіями ШІ може дати нові наукові прориви, разом із тим, і потенціал для зловживання цією технологією також очевидний [1].

Завдяки розвитку технологій ШІ, навчання стало доступнішим, персоналізованим і ефективнішим. Однак це також викликає певні побоювання щодо негативних наслідків, таких як заміщення викладачів, зниження якості освіти чи навіть зниження мотивації студентів.

Штучний інтелект здатен змінити підходи до навчання іноземних мов. Сучасні платформи, що використовують технології ШІ, дозволяють студентам практикувати мову в інтерактивному форматі. Індивідуальні рекомендації та адаптивні програми допомагають користувачам розвивати свої навички з урахуванням особистих потреб і рівня володіння мовою.

Один із яскравих прикладів таких технологій – це мобільні додатки для вивчення мов, які використовують алгоритми ШІ для надання персоналізованих завдань та уроків, що відповідають рівню користувача.

Завдяки цьому студенти можуть вчити мову в зручний для них час та в своєму темпі, що знижує бар'єр для самостійного навчання.

Однак важливо зазначити, що ШІ не може повністю замінити людського викладача, особливо коли йдеться про складні соціокультурні аспекти мови. Навчання іноземним мовам не зводиться лише до запам'ятовування граматики чи лексики. Це також процес інтеграції в культуру, розуміння тонкощів, ідіоматичних виразів та соціальних контекстів. І хоча ШІ здатний надавати корисні інструменти для вивчення лексики та граматики, він не може передати всю глибину культурних та соціальних аспектів мови, що робить навчання багатоманітним і багатошаровим.

Поряд із перевагами використання ШІ в навчанні іноземних мов існують і певні ризики. Є занепокоєння, що технології штучного інтелекту можуть призвести до автоматизації навчальних процесів і заміни викладачів. Це, в свою чергу, може спричинити зниження якості освіти, оскільки автоматизовані системи не завжди здатні забезпечити той рівень підтримки та індивідуального підходу, який може запропонувати досвідчений педагог. Викладачі, як правило, не тільки передають знання, але й створюють підтримуючу та мотивуючу атмосферу, що дозволяє студентам долати труднощі, пов'язані з вивченням нової мови. Цю роль ШІ може виконати лише частково, і то в умовах обмеженого спектра завдань.

Іншою проблемою є залежність від технологій. Занадто велика впевненість у можливостях ШІ може призвести до зниження власних зусиль. Якщо студент буде покладатися лише на автоматичні перекладачі або чат-ботів, йому буде складно розвивати навички реального спілкування, яке вимагає взаємодії з іншими людьми. Це може зменшити ефективність навчання, адже справжнє володіння мовою потребує постійної практики з носіями мови або іншими студентами.

Однією з головних переваг є те, що ШІ дозволяє надавати навчальні матеріали в будь-який час і з будь-якого місця, що значно збільшує доступність освіти. Це особливо важливо для тих, хто не має можливості відвідувати традиційні мовні курси через фінансові чи географічні обмеження. За допомогою ШІ студенти можуть отримати доступ до великих обсягів навчальних матеріалів, а також проводити самостійну перевірку своїх знань.

Крім того, штучний інтелект дозволяє створювати різноманітні методи для оцінки мовних навичок, що дає можливість більш точного вимірювання прогресу студента. Використання тестів на базі ШІ, які автоматично оцінюють граматичні помилки, вимову та інші аспекти, допомагає забезпечити об'єктивність оцінки. Така система дозволяє швидко визначити сильні та слабкі сторони студента, пропонуючи йому відповідні навчальні завдання для покращення результатів.

Навчання іноземних мов – це, перш за все, соціальний процес, що потребує взаємодії з іншими людьми, обміну думками та досвідом. Штучний інтелект може допомогти в навчанні, але він не замінить живого спілкування та практики з носіями мови. Педагогічна діяльність повинна зберігати свою людську складову: підтримка, мотивація, індивідуальний підхід.

Використання інструментів штучного інтелекту у викладанні іноземних мов у вищій освіті має потенціал для покращення процесу викладання та навчання. Застосування штучного інтелекту, такі як прогнозування, оцінювання, адаптивні системи та персоналізація, а також інтелектуальні системи навчання, можуть бути використані для покращення академічних допоміжних послуг та інституційних та адміністративних послуг [3].

Отже, можна стверджувати, що ШІ в навчанні іноземних мов є потужним інструментом, який значно полегшує процес освоєння нової мови та робить його доступнішим. Однак, як і будь-яка технологія, він не позбавлений ризиків і може стати загрозою, якщо використовуватиметься нераціонально або без врахування етичних аспектів. Ключовим моментом є поєднання традиційних методів і технологічних інновацій, щоб досягти максимального ефекту в навчанні іноземних мов.

Список літератури:

1. Андрощук, А. Г., Малюга, О. С. (2024). Використання штучного інтелекту у вищій освіті: стан і тенденції. *International Science Journal of Education and Linguistics*. Vol. 3, No. 2, 2024, 27-35.

2. Багрій Г. А. (2023). Інноваційні підходи до навчання іноземної мови з використанням штучного інтелекту. *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки*, 20-21.
3. Yunina O. Artificial intelligence tools in foreign language teaching in higher education institutions. *The modern higher education review*. 2023. No. 8. P. 77-90.

УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПЕДІАТРИЧНОЇ ОСВІТИ В ІНТЕРНАТУРІ

Лотиш Надія Григорівна

кандидат медичних наук, доцентка, кафедра педіатрії,
Одеський національний медичний університет, Україна
ORCID: 0000-0002-0569-5855

Федін Максим Володимирович

кандидат медичних наук, доцент, кафедра педіатрії,
Одеський національний медичний університет, Україна
ORCID: 0000-0001-8856-393X

Папінко Роман Мар'янович

кандидат медичних наук, доцент, кафедра педіатрії,
Одеський національний медичний університет, Україна
ORCID: 0000-0003-3185-284X

Коропець Віра Василівна

кандидат медичних наук, асистентка,
Одеський національний медичний університет, Україна
ORCID: 0009-0001-8307-8000

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6452>

Актуальність. Система післядипломної медичної освіти в Україні перебуває у процесі модернізації, що зумовлено як внутрішніми реформами охорони здоров'я, так і необхідністю гармонізації з європейськими стандартами. Педіатрія, як одна з провідних клінічних дисциплін, відіграє важливу роль у забезпеченні охорони здоров'я дитячого населення. Сьогодні інтернатура у педіатрії зберігає традиційну модель підготовки, яка базується на переважно лекційних, семінарських формах навчання та обмеженій клінічній практиці. Це не повною мірою відповідає сучасним вимогам, що висувають до лікаря-педіатра компетентнісний підхід, мультидисциплінарна співпраця та впровадження доказової медицини [4, с. 47].

Проблемними аспектами сучасної моделі є недостатня практична підготовка, відсутність системної інтеграції симуляційних технологій, обмежений доступ до сучасних міжнародних освітніх ресурсів, а також недосконала система оцінювання професійних навичок інтернів. Таким

чином, удосконалення моделі педіатричної інтернатури є ключовим завданням післядипломної освіти, що визначає якість дитячої медичної допомоги в Україні.

На кафедрі педіатрії Одеського національного медичного університету запроваджено обґрунтування шляхів вдосконалення моделі підготовки лікарів-інтернів у педіатрії з урахуванням сучасних освітніх технологій, міжнародних стандартів та потреб системи охорони здоров'я України.

Шляхи удосконалення

1. Впровадження компетентнісного підходу

Модернізована система інтернатури має бути спрямована не лише на засвоєння знань, а й на формування ключових компетентностей лікаря: клінічної, комунікативної, етичної, цифрової та дослідницької. Це відповідає рекомендаціям Європейської рамки кваліфікацій (EQF) та концепції безперервного професійного розвитку (CPD) [2, с. 34].

2. Використання інноваційних освітніх технологій

Симуляційні центри – забезпечення практичного відпрацювання навичок без ризику для пацієнта [1, с. 1211].

- Проблемно-орієнтоване навчання (PBL) – формування клінічного мислення через розбір реальних випадків.

- Дистанційні платформи – розширення можливостей самостійного навчання та участі у міжнародних курсах.

3. Наставництво та супервізія

Створення системи клінічного наставництва (т'юторства) забезпечить поступове формування професійної ідентичності лікаря-інтерна, розвиток критичного мислення та відповідальності за прийняття рішень.

4. Індивідуалізація освітніх траєкторій

Запровадження персоналізованих планів навчання дозволить врахувати інтереси інтерна та забезпечить підготовку вузькопрофільних фахівців (наприклад, неонатологія, дитяча кардіологія).

5. Сучасні методи оцінювання

Важливою складовою модернізації є впровадження багаторівневої системи оцінювання [3, с. 510]:

- OSCI (об'єктивний структурований клінічний іспит);
- «КРОК – 3»;
- заключна державна атестація.

6. Інтеграція науки та практики

Лікарі-інтерни мають бути активними учасниками клінічних досліджень, конференцій, міжнародних стажувань. Це сприяє формуванню навичок доказової медицини та стимулює науковий розвиток молодих лікарів.

Висновки

Удосконалення моделі педіатричної інтернатури є стратегічним завданням медичної освіти в Україні. Основними її складовими повинні стати:

- орієнтація на компетентнісний підхід;
- впровадження сучасних освітніх технологій;
- розбудова системи наставництва;

- індивідуалізація навчальних програм;
- оновлення методів оцінювання;
- активна інтеграція науки та практики.

Реалізація цих напрямів сприятиме формуванню лікаря-педіатра нового покоління – висококваліфікованого, мобільного та готового до викликів сучасної системи охорони здоров'я.

Список літератури:

1. Hongjun Ba, Lingling Xu, Huimin Peng, Yufen Gu, Yijuan Li, Xiaoyun Jiang, Xiaoyu Li, Shujuan Li. Enhancing Pediatric Interns' Clinical Skills Through Simulation-Based Training. //Advances in Medical Education and Practice 2025: 16 1209-1216.
2. Ten Cate O. Competency-based postgraduate medical education: Past, present and future. *GMS J Med Educ.*, 2017; 34 (5): Doc69.
3. Gordon J., Hazlett C., Ten Cate O. Assessment in medical education: trends and future directions. *Med Educ.*, 2020; 54 (6): 509-514.
4. Коломієць О. В., Галайда Т. І. Сучасні підходи до підготовки лікарів-інтернів у системі післядипломної освіти. *Проблеми безперервної медичної освіти та науки*, 2021; 23 (2): 45-52.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ ДО ДИСТАНЦІЙНОГО КОНСУЛЬТУВАННЯ ЗАСОБАМИ ПСИХОПРОСВІТИ

Суховерша Марина Валентинівна

аспірантка кафедри психології та педагогіки,

Вищий навчальний заклад «Університет імені Альфреда Нобеля»

ORCID: 0009-0001-4121-6495

Тютюнник Сергій Валерійович

аспірант кафедри психології та педагогіки,

Вищий навчальний заклад «Університет імені Альфреда Нобеля»

ORCID: 0009-0005-1086-3437

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6404>

Актуальність підготовки майбутніх психологів до дистанційного консультування зумовлена стрімкою цифровізацією сфери психічного здоров'я, нерівним доступом клієнтів до очних послуг і зростанням запиту на оперативну підтримку у кризових обставинах (війна, вимушені переміщення, обмеження мобільності, епідеміологічні ризики тощо). Дистанційне консультування утвердилося як сталий формат надання допомоги, що потребує від психологів специфічної професійної готовності: техніко-організаційної (платформи, конфіденційність, кібербезпека), комунікативно-клінічної (встановлення

контакту, структуроване ведення сесії, робота з кризою у віддаленому режимі), етико-правової (інформована згода, межі компетентності, захист даних) і рефлексивно-саморегуляційної (профілактика вигорання, супервізія). Додатково, психічні розлади «впродовж життя стосуються 25% населення і становлять чотири з десяти провідних причин втрати працездатності у світі», що підсилює суспільний запит на доступні формати допомоги [2]. Водночас освітньо-професійні програми підготовки майбутніх психологів часто охоплюють ці компоненти фрагментарно й недостатньо формують уміння подавати доказову інформацію клієнтові та перевіряти її засвоєння у дистанційній взаємодії. Це спричиняє розрив між академічною підготовкою та реальними запитами практики.

Одним із дієвих шляхів подолання цього розриву, на нашу думку, є цілеспрямоване використання засобів психопросвіти у підготовці та практиці дистанційного консультування. Психопросвіта – це процес поширення психологічних знань та навичок і компетентностей серед широких верств населення для підвищення рівня їхньої психологічної культури. Основна мета психопросвіти полягає в тому, щоб навчити людей розуміти психологічні аспекти власної поведінки та поведінки інших, сприяти збереженню психічного здоров'я та його розвитку [1, с. 244].

Психопросвіта – це структурована, чітко подана інформація та навчальні матеріали про психологічні стани, їхні чинники й способи саморегуляції, поєднані з увагою до емоцій і контексту найближчого оточення; її мета – допомогти людині та родині краще розуміти переживання, ухвалювати обґрунтовані рішення й діяти конструктивно [2]. Узагальнено, психопросвіта пропонує освітні та підтримувальні стратегії, покликані підвищувати якість повсякденного життя і зменшувати ризик повторного посилення труднощів [2]. Вона спрямована на розширення можливостей людей і їхнього кола підтримки через знання про стани та розвиток навичок подолання і самодопомоги, що зазвичай пов'язується з більшою залученістю до процесу змін і зменшенням інтенсивності проблемних проявів [1]. Загалом психопросвіта асоціюється з підвищенням поінформованості про власні стани, мотивації до змін, участі в допоміжних процесах та зменшенням стигматизації [1]. Таким чином, психопросвіта підвищує результативність втручань, покращує дотримання рекомендацій і може забезпечувати асинхронну підтримку між сесіями.

Під час дистанційного консультування психологи застосовують психопросвіту як стислий, науково обґрунтований виклад природи симптомів і логіки втручань із чітким визначенням очікувань та меж; розуміння клієнта перевіряють через перефразування; узгоджують обмежений набір конкретних кроків самодопомоги та індикаторів самоспостереження. Відтак інтеграція психопросвіти в підготовку майбутніх психологів формує керований, доказовий і етично безпечний контур надання допомоги в онлайн-середовищі.

У цьому контексті пропонуємо використовувати засоби психопросвіти як структуровані, короткі та доказові повідомлення, інтегровані в онлайн-взаємодію й підкріплені асинхронними матеріалами:

- мікропояснення (до 40 слів) з негайною демонстрацією дії (наприклад, «зробимо 5 циклів дихання 4-2-6»);
- інфокартки на одну сторінку: три чіткі кроки + маркер успіху («як зрозумієте, що працює»);
- мікровідео 60-90 секунд із показом техніки (стабілізація дихання, приземлення уваги, гігієна сну);
- чек-листи: підготовка до сесії; дії при обриві/низькій смузі зв'язку; варіанти, якщо у приміщенні є сторонні;
- адаптовані версії матеріалів: офіційна / зрозумілою мовою / для підлітків; без тригерних ілюстрацій; доступні шрифти; аудіоверсії для клієнтів із обмеженим доступом до відео;
- «картки безпеки» та етичні шаблони: інформована згода для онлайн, межі конфіденційності, правила зупинки сесії, резервний канал зв'язку (телефон/захищений месенджер), базові контакти служб допомоги;
- алгоритми перевірки розуміння (*teach-back*): короткий переказ у 1-2 реченнях; міні-тест «2 вірні/2 хибні»; демонстрація однієї вправи в кадрі/голосом; фіксація плану в чаті;
- мікрозавдання між сесіями з конкретизацією «коли – де – скільки» та самооцінкою за шкалою 0-10;
- захищене розміщення матеріалів: посилання з обмеженим доступом, офлайн-версії для збереження;
- уніфіковані скрипти для чату для швидкої відправки інструкцій та інфокарток під час розмови.

Отже, системна інтеграція структурованих засобів психоосвіти в підготовку та практику дистанційного консультування узгоджує академічне навчання з реальними викликами практики: забезпечує керованість онлайн-сесій, доказовість комунікації, безперервну підтримку між зустрічами та етичну безпеку. Використання мікропояснень, інфокарток, мікровідео, чек-листів, алгоритмів *teach-back*, адаптованих матеріалів, «карток безпеки» й уніфікованих чат-скриптів підвищує доступність допомоги, зменшує ризики ретравматизації та покращує дотримання рекомендацій. Доцільно закласти в освітні програми обов'язкові міні-модулі з проєктування й апробації таких матеріалів, чіткі критерії перевірки розуміння та безпеки і оцінювання навичок у симульованих онлайн-сценаріях. У підсумку психоосвіта постає не «додатком», а ядром дистанційного консультування, що підвищує якість, ефективність і відповідальність психологічної допомоги в умовах війни, вимушених переміщень та обмеженої мобільності.

Список літератури:

1. Асланян Т. С. Компетентність батьків у сфері ментального здоров'я як кейс психоедукаційної роботи в територіальній громаді, що переживає травму війни. *Проблеми політичної психології*. 2024. Вип. 16 (30). С. 238-253. DOI: <https://doi.org/10.33120/popp-Vol16-Year2024-174>

2. Oliveira C. T., Dias A. C. G. How can psychoeducation help in the treatment of mental disorders? *Estudos de Psicologia (Campinas)*. 2023. No. 40. e190183. <https://doi.org/10.1590/1982-0275202340e190183>
3. Srivastava P., Panday R. Psychoeducation an Effective Tool as Treatment Modality in Mental Health. *International Journal of Indian Psychology*. 2016. Vol. 4, Issue 1, No. 82. Pp. 124-130. DOI: 10.25215/0401.153

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПОЗАУРОЧНОЇ ТЕМАТИЧНОЇ ГОДИНИ З ІСТОРІЇ УКРАЇНИ У ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Хома Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент,

Українсько-угорський навчально-науковий інститут

Державний вищий навчальний заклад

«Ужгородський національний університет»

ORCID: 0000-0002-0778-1431

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6419>

Методика позакласної та позашкільної роботи розглядає різні форми позаурочної діяльності. Закон України «Про освіту», Державні стандарти змінили підходи до навчання, виховання особистості. Уся увага сконцентрована на підготовці компетентних фахівців. Концепція Нової української школи спрямувала діяльність закладів загальної середньої освіти на наскрізне виховання. Підкреслюється, виховний процес буде невід'ємною складовою всього освітнього процесу і орієнтуватиметься на загальнолюдські цінності, зокрема морально-етичні (гідність, чесність, справедливість, турбота, повага до життя, повага до себе та інших людей), соціально-політичні (свобода, демократія, культурне різноманіття, повага до рідної мови і культури, патріотизм, шанобливе ставлення до довкілля, повага до закону, солідарність, відповідальність) [3].

У Методичних рекомендації Міністерства освіти і науки України щодо організації виховного процесу в закладах освіти від 29 листопада 2024 року визначено пріоритети в цьому процесі. Вказано: наразі виховання дітей та молоді в Україні здійснюється в умовах воєнного стану, що суттєво підвищує роль національно-патріотичного виховання молоді. З огляду на це, національно-патріотичне виховання учнівської молоді наповнюється новим змістом, а його мета полягає у формуванні соціально активної, відповідальної особистості зі сформованою громадянською позицією, стійкою ціннісною системою та особистісними характеристиками, що дають змогу брати участь у творенні держави, захисті її національних інтересів та територіальної цілісності [2].

Новий зміст освітнього процесу сприяє урізноманітненню форм позакласної роботи з учнями. Ця проблема досліджується за різними напрямками: роль позакласної виховної роботи у формуванні моральних

цінностей молодших школярів (О. Поліщук); проблема організації позакласної роботи в загальноосвітній школі (Л. Базильчук); сучасні форми проведення годин класного керівника (Л. Рябуха) та інші. Відтак зазначається, що позакласні заняття допомагають створити в школі атмосферу багатого духовного життя, сприяють розвитку пізнавальних інтересів, потреб і практичних умінь [4, с. 264]. Авторами вказуються й проблеми у змісті виховної роботи, зокрема змінилися інтереси дітей [1].

У час євроінтеграційної політики України виховна діяльність учителя історії є вкрай важливою. Вона здійснюється через освітній компонент та в позаурочний час.

Акцентуємо увагу не на всіх формах позаурочної роботи, а тільки на окремих тематичних виховних годинах історичної тематики. Однак, за словами Л. Базильчук, варіативність та різноманітність цих форм вимагає комплексного підходу до їх використання у виховній практиці сучасної школи, оскільки постійне використання застарілих форм виховної роботи, відсутність їх постійного оновлення приводить до зниження дитячого інтересу і гальмує виховний процес взагалі. Разом з тим необґрунтована відмова від традиційних форм роботи приводить до псевдопедагогічного винахідництва, до знецінювання самої форми виховної діяльності [1, с. 8-9]. Окреслимо зміст окремих із запропонованих нами.

Лекторій. Його можна організувати в рамках плану виховної роботи закладу освіти, гурткової діяльності. Особливо гурток дає можливість досліджувати матеріали становлення Української держави, розвиток рідного краю. Зважаючи на реалії сьогодення, можемо говорити про організацію військово-історичного лекторію. Український інститут національної пам'яті проводить відеолекції, до яких можна долучати старшокласників. Окрім цього, ним розробляються й інші цікаві матеріали для учителів, наприклад, карткова гра «100 облич Української революції».

Методичні особливості їх проведення: врахування вікових особливостей школярів, ступінь підготовленості до розуміння історичної події; необхідність у поясненні учителем окремих фактів; застосування інноваційних методів (наприклад, «вільний мікрофон»).

Зустрічі. Розмова з очевидцями історичних подій спонукає школярів до живого спілкування, розуміння певних історичних фактів. Сьогодні актуальними є зустрічі із захисниками та захисницями України, членами родини. Вважаємо за доцільне налагодити контакти між дітьми, щоб поділити їх біль та страждання, визначити спільні інтереси в шкільному житті.

Методичні особливості їх проведення полягають у ретельній підготовці вчителем учасників, вибір формату спілкування.

Інформаційні хвилинки. У рамках закладу освіти рекомендуємо щомісяця повідомляти про важливі історичні події різних часів. Їх можна проводити у формі поданої короткої інформації, прослуховування на перервах із залученням комп'ютерних технологій. Їх підготовка здійснюється під керівництвом учителя історії.

Проекти. Проектна діяльність урізноманітнює індивідуальну чи групову роботу школярів. Учитель може рекомендувати тему або обирати її можуть учні. Звісно, така робота повинна керуватися викладачем історії чи куратором з метою роз'яснення певних фактів.

Методичні особливості їх проведення в наступному: чітке формулювання теми та завдань; групова робота щодо підходів розкриття історичного факту; індивідуальна робота учнів; презентація матеріалів, узагальнення учителем. У цьому процесі вкрай важливо дотримуватися дидактичних та специфічних принципів навчання.

Отже, нами окреслено методичні особливості окремих видів позаурочної діяльності у ЗЗСО, що дають можливість пізнати історичні факти чи історичні постаті.

Список літератури:

1. Базильчук Л. В. Проблема організації позакласної роботи в загальноосвітній школі. *Вісник Черкаського університету*. Серія Педагогічні науки. 2008. (№ 129). С. 6-10.
2. Міністерство освіти і науки України. Про методичні рекомендації щодо організації виховного процесу в закладах освіти. 29 листопада 2024 року. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-metodychni-rekomendatsii-shchodo-orhanizatsii-vykhovnoho-protsesu-v-zakladakh-osvity>
3. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
4. Поліщук О. Роль позакласної виховної роботи у формуванні моральних цінностей молодших школярів. *Інноваційна педагогіка*. Випуск 5. 22018. С. 262-264.

ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ СТІЙКОСТІ У ПСИХОЛОГІВ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Косс Володимир Андрійович

*аспірант, Харківський національний
університет внутрішніх справ
ORCID: 0009-0008-3142-7134*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6397>

У сучасних умовах тривалого воєнного конфлікту, зростання рівня загроз, напруження службового навантаження та емоційного вигорання, особливого значення набуває професійна стійкість психологів, які працюють у секторі безпеки і оборони. Саме вони виступають основною ланкою у системі психоемоційної підтримки військовослужбовців, рятувальників, працівників спеціальних служб та інших суб'єктів, що перебувають у зоні постійної загрози.

Ефективність професійної діяльності таких фахівців значною мірою залежить від рівня їх психологічної стійкості – здатності зберігати функціональність у складних, травматичних або тривалих стресогенних умовах. Питання формування стійкості є предметом міждисциплінарного наукового інтересу та практичної значущості, що потребує детального аналізу психічних, емоційних, особистісних і соціальних чинників, які лежать в основі цього процесу.

Психологи сектору безпеки і оборони щодня працюють із травмованими, постраждалими, агресивно налаштованими чи дезорієнтованими людьми, що потребує не лише високої кваліфікації, а й психологічної витривалості. Вони самі перебувають у стані вторинної травматизації, професійного вигорання та когнітивного перевантаження [9, с. 14].

З огляду на інтенсивність професійних викликів, розуміння чинників, що формують психологічну основу стійкості, стає критично важливим для розробки системи підготовки, підтримки та профілактики психоемоційного виснаження серед фахівців-психологів у силових структурах [8, с. 21].

Новизна дослідження полягає у виявленні специфічних психологічних чинників, які формують професійну стійкість саме у психологів сектору безпеки й оборони, з урахуванням українського контексту – війни, морально-психологічного навантаження, ресурсної нестабільності.

Мета дослідження – визначити та проаналізувати ключові психологічні чинники, що забезпечують стійкість до стресу, адаптивність, професійну ефективність та збереження психічного здоров'я психологів силових структур.

Професійна стійкість психолога сектору безпеки – це не лише здатність справлятися з критичними ситуаціями, а й підтримувати високу якість допомоги іншим, зберігаючи власне емоційне здоров'я. До основних ознак такої стійкості належать:

- стресостійкість;
- емоційна саморегуляція;
- професійна ідентичність;
- наявність «внутрішнього ресурсу»;
- соціальна підтримка [1, с. 45].

На відміну від інших спеціалістів, військовий або польовий психолог повинен працювати у фронтових або прифронтових умовах, постійно балансує між професійною компетентністю та особистим виживанням.

Особистісні характеристики професійної стійкості мають ключове значення у її формуванні. Дослідження показують, що найбільш значущими є: самоефективність (Bandura), екзистенційна смисложиттєва орієнтація (Frankl), високий рівень саморефлексії, оптимізм і життєстійкість (hardiness) [3, с. 58].

Також важливим є темперамент, тип нервової системи, когнітивні схеми подолання труднощів, рівень тривожності та домінуючий стиль поведінки у стресових умовах [2, с. 36].

Емоційна компетентність, особливо здатність до розпізнавання, диференціації, контролю та вираження емоцій, прямо впливає на стійкість. Наявність розвиненого емоційного інтелекту (EI) забезпечує:

- кращу адаптацію до змін;
- регуляцію емоційного виснаження;
- профілактику синдрому професійного вигорання [5, с. 72].

Психологи з високим рівнем емоційного інтелекту ефективніше відновлюються після кризових втручань, рідше схильні до депресивних та тривожних розладів.

Ключову роль відіграють стилі копіngu, які використовує психолог у складних ситуаціях. Найефективнішими є проблемно-орієнтовані стратегії (аналіз, планування), когнітивна переоцінка ситуації та гумор як ресурсна стратегія [4, с. 97].

Найбільш ризикованими є емоційне уникнення, заперечення, проєкція та залежність від зовнішнього схвалення.

Психологи, які усвідомлюють сенс своєї місії, демонструють вищий рівень стійкості. Сформована професійна ідентичність (відчуття своєї ролі, компетентності, значущості) є буфером від травматичного впливу середовища [10, с. 66].

Високий рівень професійної мотивації також підтримує внутрішній ресурс, навіть за умов перевантаження.

Серед організаційних чинників найважливішими є:

- підтримка з боку колег і керівництва;
- чітка структура завдань;
- наявність процедур відновлення;
- доступ до супервізії або психологічного супроводу [7, с. 41].

Наявність функціонального середовища, де психолог не ізольований, а залучений у професійну спільноту, посилює ефект стійкості.

Найефективнішими підходами до формування стійкості є: підвищення самосвідомості (self-awareness), когнітивно-поведінкове тренування (CBT), майндфулнес-практики, індивідуальні програми психопрофілактики [6, с. 88].

Застосування мультифакторних моделей (як-от Model of Protective Factors або Multilevel Resilience Approach) дозволяє будувати системні програми розвитку стійкості фахівців.

Висновки

Формування професійної стійкості у психологів сектору безпеки і оборони України є багатофакторним процесом, який охоплює особистісні, емоційні, когнітивні, мотиваційні та соціальні складові. Врахування цих психологічних чинників при підготовці, супроводі та розвитку фахівців забезпечить не лише збереження їх працездатності, а й підвищить ефективність надання психологічної допомоги іншим учасникам бойових дій.

Список літератури:

1. Connor K. M., Davidson J. R. T. Development of a new resilience scale: The CD-RISC scale. // *Depression and Anxiety*. – 2003. – №18. – P. 76-82.
2. Frankl V. *Man's Search for Meaning*. – Beacon Press, 2006.
3. Kobasa S. Personality and resistance to illness. // *American Journal of Community Psychology*. – 1979. – №7. – P. 413-423.
4. Lazarus R.S., Folkman S. *Stress, Appraisal, and Coping*. – Springer, 1984.
5. Mayer J. D., Salovey P., Caruso D. Emotional Intelligence: Theory, Findings, and Implications. // *Psychological Inquiry*. – 2004. – №15(3). – P. 197-215.
6. Reivich K., Seligman M. *The Penn Resilience Program*. – University of Pennsylvania, 2007.
7. Rutter M. Resilience reconsidered: Conceptual considerations, empirical findings, and policy implications. // *Handbook of Early Childhood Intervention*. – 2000. – P. 651-682.
8. Антонова Н. П. Ресурсні стратегії професійної стійкості в кризових професіях. // *Психологія і безпека*. – 2023. – №1. – С. 19-27.
9. Гуменюк С. І. Професійне вигорання та психогігієна праці психологів військових формувань. – Львів: НДІ ПП, 2022. – 218 с.
10. Чубарева Т. М. Професійна ідентичність та стійкість фахівців у галузі безпеки. – К.: НПУ, 2021. – 165 с.

ЗАСТОСУВАННЯ АРТ-ТЕРАПІЇ У РОБОТІ З ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИМИ ОСОБАМИ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ ТРИВОЖНОСТІ

Панчук Наталія Петрівна

кандидат психологічних наук,
Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка
ORCID: 0000-0001-9090-6073

Суходольська Наталія Сергіївна

магістрантка, Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6403>

Для внутрішньо переміщених осіб з підвищеною тривожністю характерні напруженість, емоційна нестабільність, уникнення прямого контакту з джерелами тривоги, труднощі з усвідомленням і вираженням емоцій, схильність до соматизації емоційних станів тощо. «Серед найбільш поширених проявів стресу виділяють такі, як: фрустрованість, підвищена тривожність, роздратованість, виснаженість» [6, с. 58].

Арт-терапія – «метод психотерапії, що використовує для лікування і психокорекції художні прийоми і творчість, такі як малювання, ліплення, музика, фотографія, кінофільми, книги, акторська майстерність, створення історій і багато іншого» [7, с. 145].

Ізотерапія – це «арт-терапевтичний метод, який являє собою творче, спонтанне чи тематичне малювання. Малюнок виступає ефективним інструментом, адже завдяки ньому, особа може вільно висловити свої думки, почуття та переживання через мову образів, символів та кольорів, а також вивільнитися від негативних переживань та «змалювати» своє ставлення до оточуючої дійсності» [2, с.15].

«Музичні техніки сприяють збагаченню сприйняття, розвитку уваги і спостережливості, поглибленню знань про себе, відреагуванню емоцій, адаптації людей в соціумі, підвищенню рівня невербальних комунікативних навичок» [8, с. 143]. При тривожності використовують класичну, медитативну, етнічну, new age музику.

Н. Гриців зауважила, що «у роботі з метафоричними картами спочатку важливим є не лише сенс, а психічна реакція на конкретні образи та слова. Кожна людина «бачить» різні історії та приписує їх певним героям, які можуть мати різні якості, властивості, бажання, мотиви (іноді дуже суперечливі)» [1, с. 151].

На думку О. Колпачки, маскотерапія – це «метод, що дає змогу вивчити життєвий шлях клієнта в діалозі з ним, з'ясувати емоційні стани людини, виявити приховані мотиви діяльності, визначити характер взаємин із оточуючим середовищем, виявити неусвідомлені мотиви й цілі особистості» [3, с. 96].

«Головним призначенням медитативних казок є повідомлення нашому несвідомому позитивних «ідеальних» моделей взаємин із середовищем та іншими людьми» [3, с. 117].

«Пісочна терапія: допомагає виразити ті думки і переживання, які складно сформулювати словами; звільняє творчий потенціал, внутрішні сили для розв'язання важкої ситуації; актуалізує спогади, повертає до минулого досвіду з метою повторного переживання і звільнення; дає можливість спробувати нові способи побудови відносин і вирішення конфліктів» [5, с. 46].

«Створення ляльок-мотанок з тканини та ниток... сприяють виникненню цілої гами почуттів і емоцій, які супроводжують творчий процес, що є надзвичайно важливим для відновлення емоційної сфери» [4, с. 87].

Таким чином, в роботі з внутрішньо переміщеними арт-терапія є засобом, що зменшує тривожність, депресію та симптоми ПТСР; має інсайт-орієнтований характер, що передбачає атмосферу довіри, високої толерантності, уваги до внутрішнього світу особистості; допомагає зрозуміти та оцінити власні почуття, спогади, образи майбутнього; поліпшує розуміння та осмислення травмівної події. Саме це розвиває активну позицію і життєтворчість людини, можливість вийти з позиції жертви та творити своє життя власноруч.

Список літератури:

1. Гриців Н. М. Метафоричні карти в просторі формування успішної особистості. *Арт-терапія і війна: контексти і досвід практичної роботи.* / за заг. ред. Кальки Н., Одинцової Г. Львів: ЛьвДУВС, 2023. С. 148-158.
2. Калька Н. М., Ковальчук З. В. Практикум з арт-терапії: навч.-метод. посібник. Ч. 1. Львів: ЛьвДУВС, 2020. 232 с.
3. Колпачки О. С. Арт-терапія: курс лекцій: навч. посіб. Київ: «Центр учбової літератури», 2018. 288 с.
4. Олейнік О. О., Луценко О. В. Арт-терапія в умовах родинного табору для родин ВПО та родин загиблих воїнів. *Простір арт-терапії: збірник наукових праць* / за ред. колегією. Київ: ДВНЗ «УМО» НАПН України, 2024. Вип. 1 (35). С. 81-92.
5. Пилипенко Н. Г. Робота з дітьми з травмівним досвідом, фобіями та панічними атаками із застосуванням Юнгіанської пісочної терапії та арт-терапії. *Простір арт-терапії: збірник наукових праць* / за ред. колегією. Київ: ДВНЗ «УМО» НАПН України, 2022. Вип. 2 (32). С. 30-67.
6. Панчук Н. П. Основи клінічної психології та патопсихології: навчальний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою Практична психологія спеціальності 053

Психологія [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2024. 230 с. URI: <http://elar.kpnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8125>

7. Панчук Н. П. Основи психокорекції особистості дитини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс]. Кам'янець Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. URI: <http://elar.kpnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/5551>

8. Панчук Н. П. Практикум з групової психокорекції: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою Практична психологія спеціальності 053 Психологія галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023. 368 с. URI: <http://elar.kpnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7361>

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО СІМЕЙНОГО ЖИТТЯ ПІСЛЯ ПОВЕРНЕННЯ З БОЙОВИХ ДІЙ

Філіпчук Сніжана Петрівна

Поліський національний університет

Науковий керівник: Гречуха Ірина Анатоліївна

кандидат психологічних наук, доцент кафедри психології,

Поліський національний університет

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6421>

Повернення військовослужбовців із зони бойових дій є складним психологічним процесом, що супроводжується низкою адаптаційних труднощів. Особливо гостро ці труднощі проявляються в контексті родинних стосунків, які часто зазнають трансформацій під впливом бойового досвіду. Порушення комунікації, емоційне відсторонення, підвищений рівень конфліктності – усе це є типовими викликами для військовослужбовців. У зв'язку з цим актуалізується вивчення психологічних чинників, що зумовлюють успішність інтеграції військового у сімейне середовище [2].

Метою дослідження є виявлення ключових психологічних чинників, що впливають на сімейну адаптацію військовослужбовців після участі в бойових діях, зокрема рівень посттравматичного стресу (ПТСР), тип міжособистісної поведінки, характер сімейної структури та рівень дистресу в родині [1].

У дослідженні взяли участь 34 військовослужбовці чоловічої статі віком від 26 до 52 років, які проходили психологічну реабілітацію після участі в

бойових діях. Окрім цього, було залучено 28 їхніх партнерок, які надали оцінки поведінки своїх чоловіків після повернення з війни. Для збору даних використовувалися шкала посттравматичного стресу за Кларком, шкала сімейної адаптації та згуртованості FACES-3, шкала сімейного стресу, авторська анкета оцінки змін у сімейних стосунках, а також методика діагностики міжособистісних відносин Т. Лірі.

Результати дослідження засвідчили, що понад половина військовослужбовців мали високий рівень симптомів ПТСР, зокрема емоційне оціпеніння, дратівливість, порушення сну та труднощі в комунікації. Кореляція між ПТСР і погіршенням якості сімейних стосунків становила $r = 0,65$. Незбалансовані типи сімейної структури були виявлені у 68% респондентів, що супроводжувалося слабким емоційним зв'язком, нечітким розподілом ролей і зниженим рівнем прийняття рішень у родині. Показник кореляції з погіршенням стосунків становив $r = 0,68$.

Більшість військових (59%) переживали високий рівень сімейного стресу. Основними чинниками були фінансові труднощі, дефіцит емоційної підтримки та нерозуміння з боку партнерів. Половина військовослужбовців відзначили суттєве погіршення стосунків у родині після повернення з війни. Основними проблемами стали відчуження, часті конфлікти та розчарування очікувань.

Методика Т. Лірі виявила, що найпоширенішими міжособистісними стилями поведінки серед військових були домінуючо-агресивний (37%), ухильно-залежний (29%) та кооперативно-дружній (21%). За оцінками дружин, 42% партнерів проявляли агресивно-домінантні риси, 33% – емоційну замкнутість, а лише 18% – підтримувальну поведінку. Виявлено кореляційний зв'язок $r = 0,52$ між агресивним стилем і ПТСР, а також $r = -0,47$ між ухильно-залежним стилем та адаптацією.

Аналіз результатів засвідчив, що ПТСР та деструктивні міжособистісні стилі є ключовими чинниками, які ускладнюють повернення військовослужбовця до родинного життя. Дружини значно частіше фіксують негативні зміни у поведінці партнерів, ніж самі військові, що вказує на розбіжності у сприйнятті, які можуть провокувати конфлікти та поглиблювати емоційну дистанцію.

Таким чином, адаптація військовослужбовців до сімейного життя після бойових дій є багатовимірним процесом, що залежить від ряду психологічних змін. Рівень ПТСР, сімейний стрес, тип міжособистісної взаємодії та структура родинної системи мають суттєвий вплив на якість функціонування сім'ї. Включення членів родини до процесу реабілітації є необхідною умовою ефективної інтеграції військових у мирне життя. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка програм сімейної психотерапії для подружніх пар, у яких один із партнерів є ветераном бойових дій.

Список літератури:

1. Агаєв Н. А., Кокун О. М., Пішко І. О., Лозінська Н. С., Остапчук В. В., Ткаченко В. В. Збірник методик для діагностики негативних психічних станів військовослужбовців: Методичний посібник. К.: НДЦ ГП ЗСУ, 2016. 234 с.
2. Профілактики та вирішення конфліктів у сім'ях військовослужбовців: методичний посібник. К.: НДЦ ГП ЗС України, 2023. 115 с.

ЕСКАПІЗМ У КОНТЕКСТІ ТРАВМАТИЧНОГО ДОСВІДУ: АДАПТИВНИЙ ТА ДЕЗАДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ

Шевчук Ольга Петрівна

кандидат психологічних наук, Волинський національний
університет імені Лесі Українки
ORCID: 0000-0002-5499-9548

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6426>

У сучасному світі рівень стресових та травматичних подій для багатьох людей значно зріс через військові дії, соціальну нестабільність, пандемії та інформаційне перевантаження. Відтак дедалі частіше фіксуються випадки ескапізму як способу тимчасового дистанціювання від неприємних переживань. Аналіз ескапізму у контексті травматичного досвіду дозволяє зрозуміти механізми психологічного самозахисту, виявити потенційні ризики та розробити ефективні стратегії психотерапевтичної і профілактичної підтримки.

Ескапізм (від англ. *escape* – «втеча») – соціально-психологічне явище, яке полягає у прагненні особистості уникати дійсності, повсякденних проблем і нормативних вимог, занурюючись у світ ілюзій чи фантазій [1].

З психологічної точки зору ескапізм функціонує як різновид захисного механізму психіки. Він дозволяє людині тимчасово уникнути переживання болючих емоцій, спричинених травматичними подіями, надаючи час для адаптації до різких змін у реальності. Дуалістичний потенціал ескапізму визначається його роллю у житті особистості: чи виконує він функцію відновлення, чи стає чинником деструктивного впливу. Таким чином, ескапізм має як адаптивний, так і дезадаптивний потенціал, а його оцінка залежить від контексту, тривалості та наслідків для психосоціального функціонування.

Адаптивний ескапізм – це усвідомлена, тимчасова втеча від реальності, що слугує інструментом відновлення психічних ресурсів та покращення емоційного стану. Він виконує компенсаторну функцію, дозволяючи особистості періодично відволікатися від стресогенних чинників. Такий вид ескапізму сприяє підтриманню життєвої активності, відновленню ресурсів, виснажених

під час реагування на загрози. Основні його функції: зниження стресу та тривожності; стимулювання творчості та уяви; відновлення психічних ресурсів; відновлення відчуття контролю над власним життям [2, 5].

До адаптивних форм ескапізму належить читання художньої літератури, перегляд фільмів чи серіалів, комп'ютерні та настільні ігри, музика – слухання чи створення, спорт і фізична активність, творчість, мандрівки та туризм, медитація, йога, практики майндфулнес, хобі та захоплення, участь у соціальних і культурних заходах, волонтерство. Ключовим критерієм, що відрізняє адаптивний ескапізм, є його свідомий характер, короткочасність і відсутність руйнівного впливу на життєдіяльність особистості, а також відсутність відриву людини від реальності на довготривалий час, натомість її повернення до повсякденності з оновленим внутрішнім балансом і працездатністю [3, 4].

Деадаптивний ескапізм характеризується нав'язливістю та компульсивністю поведінки, що призводить до руйнування важливих сфер життя, соціальної ізоляції та поглиблення психічних проблем. До деадаптивних форм ескапізму належать патологічна мрійливість, медіазалежність, ігрові адикції (особливо рольові відеоігри), трудоголізм. Наслідками деадаптивного ескапізму стають руйнування соціальних зв'язків, посилення тривожності, депресивних проявів, відчуття сорому та провини. Варто зазначити, що навіть адаптивні форми ескапізму можуть трансформуватися у деадаптивні за умови надмірної тривалості або невідповідності потребам особистості [5].

Схильність до деадаптивного ескапізму істотно зростає в умовах травматичного досвіду. Психологічна травма виснажує ресурси та створює відчуття небезпеки, що робить втечу від реальності особливо привабливою. У цих умовах ескапізм виступає доступним, проте потенційно небезпечним способом психологічного реагування [3].

Деадаптивний ескапізм у контексті травматичного досвіду ускладнює процеси особистісного відновлення й інтеграції пережитого. Його подолання можливе завдяки застосуванню психологічних стратегій, спрямованих на розвиток адаптивних копінг-ресурсів, формування навичок саморегуляції та залучення підтримувальних соціальних взаємодій [2, 3].

Ескапізм у контексті травматичного досвіду має подвійний потенціал: він може виконувати захисну та відновлювальну функцію, однак за надмірного використання трансформується у деадаптивну форму, що перешкоджає інтеграції травматичного досвіду та психологічному відновленню. Межа між адаптивним і деадаптивним ескапізмом визначається не стільки формою поведінки, скільки її тривалістю, інтенсивністю та впливом на життєдіяльність особистості. Перспективним напрямом досліджень є розробка психологічних стратегій подолання деадаптивного ескапізму й підтримка розвитку адаптивних копінг-механізмів.

Список літератури:

1. Психологічний словник / авт.-уклад. В. В. Синявський, О. П. Сергєєнкова; за ред. Н. А. Побірченко. Київ : Вид-во КУБГ, 336 с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/5980/3/O_Serhieienkova_IL.pdf
2. Marques L., Uchida P., Aguiar F., Kadri G., Santos R., Barbosa S. Escaping through virtual gaming – what is the association with emotional, social, and mental health? *A systematic review. Frontiers in Psychiatry*. 2023. Vol. 14. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1257685>
3. Stasielowicz L. Adaptive performance in refugees after trauma: how relevant are post-traumatic stress and post-traumatic growth? *International Journal of Workplace Health Management*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/ijwhm-12-2021-0230>
4. Stenseng F., Falch-Madsen J., Hygen B. W. Are there two types of escapism? Exploring a dualistic model of escapism in digital gaming and online streaming. *Psychology of Popular Media*. 2021. Vol. 10, № 3. P. 319-329.
5. Dimitrova-Georgieva K. Comprehensive Analysis of the Role of Escapism in the Form of Addictive Behaviours as a Coping Mechanism to Both Perceived and Subconscious Psychological Trauma: Doctoral dissertation. 2023. 136 p.

RECONCILIATION INSTEAD OF CONFLICT THROUGH THE ACTIVITIES OF THE NATIONAL MEDIATION AND CONCILIATION SERVICE

Maryna Maksymenko

Branch of the National Mediation and Conciliation

Service in Chernihiv Region

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6451>

The National Mediation and Conciliation Service is a permanent state body [3] established in 1998 by the President of Ukraine to prevent chaos and facilitate the resolution of collective labor disputes and conflicts through reconciliation [2]. This body was formed as part of reforms in socio-economic relations. Its creation was a lifeline for employees who had suffered injustice at the hands of business owners and could now fight to protect their rights. Thus, the newly created body was designed to steer conflicts in the right direction.

It should be noted that such services have been operating in other countries around the world for a long time. Comparing the National Mediation and Conciliation Service in Ukraine with foreign mediation and reconciliation services, primarily in EU member states, it can be said with confidence that their common features are that they all focus their activities on promoting the improvement of labor relations, differing only in the certainty of their legal status.

In performing its duties, the Service is independent of any bodies or organizations representing the interests of labor collectives, but merely cooperates with them.

Table 1 lists the main tasks of the service, and Table 2 lists some of the causes of labor disputes.

Table 1 – Main tasks of the service

Registration of collective labor disputes	Organization of conciliation procedures and labor arbitration
Monitoring compliance with the legal procedure for resolving collective labor disputes	Providing free consultations to employers and employees
Facilitating negotiations between conflicting parties	Ensuring social dialogue

Table 2 – The main causes of collective labor disputes

Non-payment/delay of wages or low wages	Employers' unwillingness to engage in dialogue
Dissatisfaction with the distribution of financial resources	Irregularity of the enterprise's operations, downtime
Non-performance of employment contracts/agreements	Unfavorable socio-psychological climate
Unclear and ambiguous criteria for evaluating employee performance	Closure of enterprises

First of all, when disagreements arise, the workforce must set out their demands in writing. These are then submitted for review and adopted by vote. More than half of the workforce must agree. Then, the appeal is forwarded to the owner of the enterprise. When the employer provides a written refusal to fulfill the demands put forward by the employees, or the period specified by law for a response expires without result, the collective labor dispute is considered to have begun.

The employer or its authorized body, the relevant executive authorities, local government bodies at the location of the enterprise, and the National Mediation and Conciliation Service shall be notified of the commencement of the dispute. If the notification procedure is violated, the conflict does not exist legally [1].

Collective labor disputes are registered at the state level. Under Ukrainian law, this function is entrusted solely to the National Mediation and Conciliation Service, which provides assistance in resolving such disputes.

To predict the risks of conflict escalation, the service conducts a systematic analysis of social and labor relations and the state of collective disputes in various industries.

It should be noted that the service also sends relevant requests in situations where employees' claims relate to the powers of executive authorities or local self-government bodies. The law obliges such bodies to provide a reasoned response within a specified period.

Thanks to the cooperation of the National Mediation and Conciliation Service with employers' organizations, trade unions, and other bodies and organizations, as well as the correct and timely use of negotiation and conciliation measures, it is possible to prevent situations from escalating.

Today, the activities of the National Mediation and Conciliation Service are becoming even more relevant in the context of the development of new forms of employment. The use of digital technologies in the process of communication and dispute registration allows for a more rapid response to conflicts, while cooperation with international institutions contributes to the introduction of modern European practices in the field of social dialogue.

References:

1. Конституція України. Розділ II. Права, свободи та обов'язки людини і громадянина: від 28.06.1996р. – № 254к/96-ВР (ред. 01.01.2020р.) URL: https://protocol.ua/ua/konstitutsiya_ukraini/ (дата звернення: 22.09.2025).
2. Положення про Національну службу посередництва і примирення: Указ Президента України від 17.11.1998 № 1258/98, Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1258/98#Text> (дата звернення: 22.09.2025).
3. Про утворення Національної служби посередництва і примирення: Указ Президента України від 17.11.1998 № 1258/98, Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1258/98#Text> (дата звернення: 22.09.2025).

ЗАКОНОДАВЧЕ УНОРМУВАННЯ АГРАРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЗА ДОБИ ГЕТЬМАНАТУ (КВІТЕНЬ-ГРУДЕНЬ 1918 Р.): ВИБРАНІ АСПЕКТИ

Ухач Василь Зіновійович

*кандидат історичних наук, доцент кафедри
теорії права та конституціоналізму,
Західноукраїнський національний університет
ORCID: 0000-0002-2106-5335*

Інтернет-адреса публікації на сайті:
<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6425>

Історико-правовий досвід державотворення в період Української держави Павла Скоропадського (квітень-грудень 1918 р.) та спроб її урядових інституцій вирішити одне із стрижневих у той період питань – селянське, є важливим як для сучасних процесів реформування аграрного сектору, так і напрацювання ефективних шляхів продуманої програми подальшої модернізації економіки України.

Метою наукової розвідки є проаналізувати правове забезпечення аграрних перетворень за період існування Української держави.

Заявлена проблематика ставала предметом наукового розгляду науковців: В. Ільницький, В. Лозовий, С. Корновенко, С. Камаралі, Ю. Пасічна, Р. Пиріг, В. Тельвак, І. Соляр та ін.

Для селянина своя земля була не тільки мірилом добробуту, але й свого роду символом волі, яку він наполегливо прагнув захищати від будь яких посягань, які виходили чи то від зовнішніх ворогів, чи від внутрішніх сил [5, с. 33]. Мав рацію С. Кримський стверджуючи «[...] владні структури в Україні не були константними, стабільними, в той час як земля залишалася інваріантною цінністю при усіх перетвореннях влади» [2, с. 276].

Селянський рух від осені 1917 р. до зими 1918 р. розростався набираючи, з одного боку, радикальних форм погромів та підпалів маєтків землевласників, а з іншого – політизував селянських рух.

Прихід до влади П. Скоропадського означав кардинально інші ідеологічні, політичні та ціннісні підходи до концепції розбудови Української держави, а відповідно і формування нових принципових засад земельної політики, які мали ґрунтуватися на праві приватної власності «як фундаменту культури і цивілізації». Уже в одному з першим конституційного характеру документі гетьмана – «Грамота до всього українського народу» – декларувався вільний продаж-купівля землі, закладалося концептуальне бачення майбутньої земельної реформи – «відчуження земель по дійсній їх вартості від великих власників для наділення земельними участками малоземельних хліборобів» [6, с. 403-404]. Як і у випадку із періодом Української Центральної Ради, сам гетьман і його уряд чітко усвідомлювали, що від продуманості кроків, якості й оперативності впровадження у реальне життя земельної реформи, у поєднанні із виконанням взятих перед Центральними державами зобов'язаннями, залежало і створення міцної соціально-політичної опори нової влади.

Суттєвим обмежувальним фактором у розгортанні гетьманським урядом аграрних реформ виступали продовольчі зобов'язання перед країнами Четвертного блоку, і потреба рахуватися з баченням німецькими окупаційними силами розв'язання земельного питання (підтримка права приватної власності, сплати селянами коштів за отриману землю, збереження великих сільських господарств), які фокусувалися виключно на спроможності виконання української стороною взятих договірних зобов'язань. Творці земельної реформи мали переконання, що середні і малоземельні селянські верстви, що ментально тяжіли до приватного землеволодіння, не тільки бажали, але й мали гроші на купівлю землі, а в перспективі мали сформувати основну соціально-політичну й військову базу опори гетьманської влади [4, с. 72-73].

Земельну реформу передбачалося проводити базуючись на наступних засадах: 1) повну відповідальність за її проведення брав на себе гетьманський уряд; 2) державний земельний фонд мав формуватися за рахунок державних, церковних, частини приватних земель, з майбутнім повним відшкодуванням коштів за них; 3) передбачався продаж землі селянам і козакам, які мали незначні наділи; 4) в урядові плани входило створення невеликих економічно міцних господарств та налагодження ефективної роботи цукроварень як одного з ключових джерел фінансового наповнення бюджету держави [3, с. 179-180].

10 травня 1918 р. уряд проінформував про початок розробки концепції земельної реформи, націленої на вирішення проблеми безземельного селянства. Кабінет Міністрів стояв на позиції непорушності права приватної власності, злагодженої діяльності виконавчої вертикалі влади, виключення погромів та хаосу, що раніше вже зіграли деструктивну роль у період УЦР/УНР [3, с. 183]. Урядові кола плануючи та роблячи кроки до реалізації аграрної реформи мали узгоджувати її з реаліями сільськогосподарської практики [4, с. 74].

Питання реформування земельних відносин перебували під постійний контролем як гетьмана, так і Кабінету Міністрів. Зокрема, уряд у травні 1918

року розпочав обговорення концепцій різних проєктів земельного закону. Кабмін підтримував законні права орендарів, законодавчо врегульовувалося суперечливе питання належності врожаю поточної осені. Для врегулювання цієї справи прийнято Закон «Про права на врожай 1918 року на території Української Держави» [1, с. 35]. На думку науковця Г. Пітика за цим нормативно-правовим актом «[...] право на врожай озимини, засіяної восени 1917 р., належало власникам чи орендарям; право на врожай ярини, засіяної навесні 1918 року на захоплених приватновласницьких землях, належало селянам, які засіяли ці землі. Одночасно вони зобов'язувались: а) повернути поміщикам або орендарям натурою чи грошми третину вартості врожаю; б) компенсувати всі господарські затрати власників або орендарів, що вони понесли внаслідок обробітку цієї землі після жнив 1917 року; в) сплатити всі державні та земські податки й повинності. Всі спірні питання мали вирішуватися особливими комісіями» [3, с. 183]. Додатком до Закону «Про права на врожай 1918 року на території Української Держави» (який врегульовував питання власності врожаю зернових культур), 14 червня 1918 року видано Закон «Про забезпечення цукрових заводів буряками врожаю 1918 року», за яким врожай цукрових буряків, які були засіяні без дозволу на власних чи орендованих землях цукрових заводів, визнавався власністю цих заводів [1, с. 35].

У травні 1918 р. ухвалюється тимчасовий Закон «Про право продажу та купівлі землі поза міськими оселями», що унормовував новий порядок землеустрою. Підтверджувалась непорушність постулату приватної власності на землю і відкидалась, ключова за часів УЦР/УНР і надалі популярна серед селянства ідея соціалізації землі. Пропонований тимчасовий закон не викликав позитивного сприйняття селянством, та більше того зумовив чергову хвилю антигетьманських виступів. З одного боку, законом врегульовувалася винятково важлива позиція майбутньої земельної реформи – унормовувався розмір землеволодіння, який мав складати до 25 десятин. З іншого боку, закон не виявив своєї життєздатності через ненапрацювання механізмів його реалізації. Невирішеними залишалися «[...] способи переходу землі від власників до Державного земельного банку, ступінь імперативності відчуження землі, максимальні розміри так званих культурних господарств (цукрових, насіннєвих, конезаводів, вівчарських та ін.)» [4, с. 74], питання ціни на землю, процедура торгів, їх публічність, підконтрольність та ін.

На жаль, правове врегулювання земельної реформи часто гальмувалося як гетьмансько-урядовими колами, де теж не було одностайності. Серйозні перешкоди створювали й інші, видається не до кінця враховані гетьманом супротивні сили, зокрема – Союз земельних власників і Протофіс. Свою деструктивну лепту вносило німецьке командування, українські опозиційні політичні партії, невдоволене селянство [4, с. 75].

З ініційована земельним міністерством земельна комісія ухвалила Закон «Про розмежування черезполосних земель», напрацьованого на базі Закону

від 29 травня 1911 року, відомого під назвою «Положення про землеустрій» [1, с. 36]. Закон спричинив чергову поляризацію думок зацікавлених сторін. Заможні верстви не задовольняли унормовані цінові обмеження, дрібні власники висловлювали невдоволення максимальною нормою набування земель, які мали йти на продаж. Інші кола вказували на законодавчі лазійки, що створювали сприятливі умови спекулянтам [1, с. 36].

Прийняття закону від 14 червня 1918 р. про право на врожай актуалізувало нагальну потребу прийняття пакету суміжних нормативно-правових актів, вкотре виявило гостру проблему відсутності дієвого управлінського апарату на всіх рівнях для впровадження в життя аграрних реформ. Уже 24 червня 1918 р. земельне міністерство внесло на урядовий розгляд законопроект про утворення губернських і повітових земельно-ліквідаційних комісій. В урядовому задумі саме на земельно-ліквідаційні комісії покладалося завдання виконання арбітражних функцій в суперечках між землевласниками й селянами, а насправді вони перетворилися в руках місцевих губернсько-повітових керівників, поміщицьких кіл на своєрідний інструмент «[...] прикриття репресивних методів «відшкодувальних» акцій місцевих землевласників» [4, с. 77].

Осінь 1918 року загострила спектр неврегульованих земельних відносин, зокрема поміщицькі кола, за умови функціонування ринку вільного продажу землі, зовсім не поспішали її позбуватися, здаючи землі в оренду. Криза та жовтневий відхід уряду змусили гетьмана ще прискіпливіше взяти під контроль протікання земельної реформи. Главою Української держави було з ініційовано і очолено процес формування представницької комісії з питань земельної реформи. Уже 11 листопада 1918 р. новий міністр земельних справ В. Леонтович вніс на урядовий розгляд проект положення про особливу нараду з питань земельної реформи [4, с. 80]. Проте час гетьмана невпинно спливав, і ні попередні кроки, ні зусилля здійснені в жовтні-листопаді 1918 р. уже не могли виправити важкої ситуації з продовольством, задовільнити земельні інтереси різних зацікавлених кіл, заспокоїти наростаюче суспільно-політичне невдоволення гетьманським режимом [3, с. 16].

Таким чином, у цілому прогресивні засади аграрних перетворень, запропонованих гетьманською владою не були повністю реалізовані на практиці. Перешкодами на шляху реалізації земельної реформи були: відсутність стабільної урядової команди з впровадження аграрних перетворень; активізація поміщицьких «реставраційних» дій; деструктивна позиція більшості українських політичних сил; фінансова та технологічна незабезпеченість земельної реформи; селянський повстанський та партизанський рух; окупаційна поведінка керівництва держав Четвертого союзу; брак часу для реалізації гетьманської програми земельної реформи.

Перспективними для наступних наукових розвідок є детальний розгляд концептуальних засад земельної реформи у добу гетьманату, впливу зовнішніх сил на проведення аграрних перетворень.

Список літератури:

1. Камаралі С. Є. Земельне питання в українській політиці в часи урядування гетьманату П. Скоропадського. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2022. № 1. С. 34-37.
2. Кримський С. *Архетипи української ментальності. Проблеми теорії ментальності*. Київ: Наукова думка, 2006. С. 273-301.
3. Пітик Г. А. Земельна політика й аграрне законодавство Української держави П. Скоропадського. *Література та культура Полісся: збірник наукових праць*. 2007. Вип. 35. С. 173-187.
4. Пиріг Р. Я. Земельна реформа гетьмана Павла Скоропадського: спроби проведення та причини невдач. *УІЖ*. 2006. № 3. С. 68-84.
5. Стародубець Г. Українське село як основа повстанського запілля. *Мандрівець*. 2008. № 6. С. 33-37.
6. Тимченко Р. Висвітлення аграрної політики гетьманату П. Скоропадського в сучасних дисертаційних дослідженнях. *Історіографічні дослідження в Україні*: 36. наук. пр. 2016. Вип. 26. С. 399-417.

ПОНЯТТЯ ІНТЕЛЕКТУ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ

Горбань Радомир Ігорович

аспірант, Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

ORCID: 0009-0002-5660-2038

Науковий керівник: Тарароєв Яків Володимирович

доктор філософських наук, професор кафедри філософії,

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6415>

Поняття інтелекту, яке впродовж століть посідало одне з центральних місць у філософському осмисленні людської природи, сьогодні набуває нових форм. Разом з розвитком комп'ютерних технологій відбувається семантичний і концептуальний зсув у сприйняття цього терміну. Воно дедалі частіше вживається у позалюдському вимірі – в контексті штучного інтелекту (ШІ).

Існує два основних підходи до трактування цього терміну: антропологічний і редукціоністський.

Антропологічний підхід притаманний традиційній філософській думці і стверджує, що інтелект є людською рисою, яка невіддільна від свідомості, мови, досвіду тощо. Така позиція лежить в основі аргументів зокрема Джозефа Вайзенбаума та Джона Сьорля. Перший, науковець з МІТ, який відомий створенням комп'ютерної програми ELIZA, критикував порівняння людського та штучного інтелекту [3]. Вайзенбаум виступав проти ідеї, що інтелект можна звести до алгоритмічного процесу, а отже, що він є відтворюваним у цифровій формі. Він підкреслював, що емпіричне відтворення явища не дорівнює його поясненню: комп'ютери можуть демонструвати мовну компетентність, проте їхній спосіб обробки інформації принципово відрізняється від людського. Це співзвучно з аргументом Джона Сьорля у «Китайській кімнаті», який доводив, що розпізнавання символів не є тотожним справжньому розумінню [1]. Таким чином, Вайзенбаум вказує на ключовий розрив між симуляцією розуму та справжнім розумінням: перше може бути досягнуте шляхом статистичних або символічних обчислень, що ми вже спостерігаємо в сучасних мовних моделях, але друге вимагає суб'єктивного досвіду, якого машини позбавлені. Тобто, ототожнення людського інтелекту з комп'ютерною обробкою інформації є онтологічно хибним.

Редукціоністський або функціональний підхід, який набув поширення з розвитком комп'ютерних наук, звужує поняття інтелекту до здатності виконувати обчислювальні операції, аналогічні до тих, що виконує людина. Такі

операції можна кількісно і якісно виміряти й відтворити. Таке тлумачення дозволяє застосовувати цей термін в контексті комп'ютерних програм. Відповідно до цього підходу, інтелект визначається не через специфічну природу суб'єкта (людина чи машина), а через функціональну здатність до обробки інформації, прийняття рішень, навчання, планування тощо. Цей підхід бере свій початок з Алана Тюрінга, який запропонував Тест Тюрінга як основний критерій інтелекту (в контексті «розумності» машин), оминаючи виміри свідомості, досвіду, розуміння тощо [2]. Він розглядав інтелект як поведінкову характеристику, яку можна відтворити у машині.

Таким чином, сучасне осмислення поняття інтелекту демонструє розбіжність між гуманітарною традицією, що підкреслює унікальність людської свідомості, і технонауковим підходом, який вбачає в інтелекті насамперед функціональну здатність до інформаційної обробки. Разом з тим, ці два підходи не суперечать один одному. Дуже загально можна з впевненістю стверджувати, що інтелект людини складається з двох частин – раціональної й ірраціональної. Можливості сучасного ШІ в багатьох вимірах значно переважають можливості раціональної частини людського інтелекту. І можна з впевненістю стверджувати, що цей розрив у майбутньому буде лише збільшуватися. Разом з тим, виглядає в засновку неможливим аби ШІ опанував царину ірраціонального. Саме в цьому і полягає головна відмінність інтелекту штучного і людського.

Список літератури:

1. Searle, J. R. Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*. 1980. Vol. 3, no. 3. P. 417-424. URL: <https://doi.org/10.1017/s0140525x00005756> (date of access: 17.09.2025).
2. Turing, A. M. Computing machinery and intelligence. *Mind*. 1950. Vol. 59, no. 236. P. 433-460. URL: <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433> (date of access: 17.09.2025).
3. Weizenbaum, J. Computer power and human reason: From judgment to calculation. San Francisco : W. H. Freeman, 1976. 300 p.

ЗВУКОЗАПИС ЯК ОСВІТНЯ ПРАКТИКА ЗБЕРЕЖЕННЯ НЕМАТЕРІАЛЬНОЇ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ УКРАЇНИ ХХІ СТ.: ВІД ФІКСАЦІЇ ДО ТВОРЧОЇ РЕІНТЕРПРЕТАЦІЇ

Кочержук Денис Васильович

заслужений артист естрадного мистецтва України,

Київський національний університет

технологій та дизайну, м.Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-9280-7973

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6406>

У ХХІ столітті звукозапис став однією з ключових практик охорони нематеріальної культурної спадщини (НКС), оскільки забезпечує ідентифікацію, документування, дослідження, збереження, захист, популяризацію та передачу вітчизняних історичних традицій. Це прямо пропорціонально впливає на історико-географічне районування держави, згідно дефініцій Конвенції ЮНЕСКО (2003). Зміст документу ідентифікує значення «*cafeguarding*» як комплекс заходів, включно з передачею мультимедійної інформації через формальну й неформальну освіти. Звукозапис у поєднанні з освітнім використанням стає не лише технікою фіксації, а й педагогічним інструментом відтворення практик у навчальних закладах, в т. ч. – закладах вищої освіти. На рівні міжнародної політики «*якість освіти*» та «*передача*» визнані складовими життєздатності НКС, що синхронізує завдання архівування, педагогіки й культурної політики. Конвенція 2003 р., а паралельно – оперативні директиви встановлюють рамки, у яких звукофіксація має здійснюватися за участю спільнот. Директиви вимагають, аби охоронні плани містили заходи передачі. Дванадцять Етичних принципів охорони НКС додатково підкреслюють пріоритетність прав спільнот, людської гідності та соціальної справедливості, що прямо стосується польових записів (голос і музика). Для освітніх програм: запис – не лише «збір даних» архіву, а співтворення знань з носіями традиційності, за прозорих умов користування аудіографічними матеріалами.

Розділ IV Конвенції Оперативних директив прямо заохочує «найширше розповсюдження» знань про НКС через школи, музеї, архіви та бібліотеки, що легітимує інтеграцію звукових колекцій у навчальні курси (музикознавство, культурологія, педагогіка, цифрові гуманітарні студії). В Україні у 2022-2023 рр. реалізовано пілотний проєкт як «Teaching and learning with living heritage in Ukraine»: 15 шкіл, зокрема мережі «Associated Schools» інтегрували елементи живої культурної спадщини в математику, фізику та літературу. В межах ініціативи створено ресурсний комплект вчителіських кейсів, який демонструє,

аудіо-/відеофіксацію локальних практик під трансформацією міжпредметних завдань та проєктних рішень.

Український контекст інвентаризації як освітній вектор, визначає формулу «Національний перелік елементів НКС України» яка функціонує під егідою державних інформаційних систем. Порядок її ведення визначено нормативами КМУ (*оновлена редакція 2023 р.*), а МКІП регулярно публікує накази про включення нових реєстрів. Станом на 23.07.2025 на сайті УЦКД зафіксовано 115 наказів, серед яких урядові та відомчі ресурси підтверджують ці оновлення між 2022 та 2024 рр. Для освітнього процесу це пріоритетна тема щодо вдосконалення шкільних/університетських модулів, практикумів польового звукозапису, курсових і магістерських робіт, для міждисциплінарних STEAM-завдань (цифрова гуманітаристика, акустична екологія, правові аспекти культурної спадщини).

Методологія звукозапису як освітньої практики у навчальних аудіо-проєктах доцільно спиратися на усталені настанови «IASA» та «FADGI». «IASA-TC04» описує принципи створення «якісних цифрових об'єктів звуку» (*workflow* від відтворення носія до довгострокового зберігання, з роллю контрольних сум, політик збереження, багатократного резервування), а «IASA-TC05» – умови зберігання носіїв до і після оцифрування. Для файлового рівня пропонується «Broadcast Wave Format» (BWF, EBU Tech 3285), а «FADGI» регламентує вбудовані метадані (ідентифікатори, історія походження, технічні параметри, права використання). В рамках навчального курсу це перетворюється на комплексні вправи, згідно яких викладаються позиції дизайну технічного завдання, протоколювання польового запису (оформлення паспорту запису), створення контрольної копії «майстр-твору», деривативів для доступу й публікації, заповнення BWF-метаданих, тестування відтворюваності й перевірка запису в цілому.

В Україні освітньо-наукові осередки поєднують польові записи з навчальними курсами, їх архівуванням і цифровою дистрибуцією. Київська лабораторія етномузикології НМАУ з 2003 р. впроваджує електронні шаблони каталогізації рукописів і польових записів, а з 2024 р. описано пласт фольклорних матеріалів від 1983 по 2024 рр. З-поміж іншого, у Львові функціонує Кафедра музичної фольклористики та Проблемна НДЛ музичної етнології з електронними бібліотеками й «Електронним архівом українського фольклору». Архівні фонди містять найбільші збірки записів народної музики західноукраїнських регіонів, і є ресурсом до навчальних практик, транскрипцій і досліджень.

Фундаментальну роль у цьому процесі відіграє Інститут мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М. Т. Рильського НАН України (ІМФЕ), який є центральним сховищем унікальних фонографічних джерел. Його фонди зберігають безцінні артефакти, зокрема найраніші етнографічні польові записи української народної музики, зроблені на фоновалики (воскові циліндри) такими видатними діячами, як К. Квітка, Ф. Колесса та Л. Українка. Ці колекції є не лише об'єктом наукового дослідження, а й важливою освітньою базою, що дозволяє сучасним митцям

(науковцям, виконавцям, творчим особам) вивчати автентичну манеру, регіональні особливості та інтонаційне багатство української народної музики в її первинному, неспотвореному вигляді. Діяльність інституту в галузі реставрації та оцифрування цих крихких носіїв перетворює історичні записи на доступний освітній ресурс, що запобігає «цифровому забуттю» та забезпечує тяглість культурної традиції. Перехід від фіксації до творчої реінтерпретації є визначальною рисою сучасних освітніх практик. Якщо на початку XX століття головним завданням було зберегти спотворені чи-то понівечені аудіозразки, то сьогодні технологи, спираючись на архівні матеріали ІМФЕ та інших фондів, активно інтегрують фольклор у сучасний культурологічний контекст.

Відомий сайт «*Polyphony Project*» пропонує сучасну онлайн-базу записів українського традиційного співу з багатомовним інтерфейсом, структурованими метаданими та навчальним потенціалом. Науковий огляд «*Yearbook for Traditional Music*» підкреслює її корисність для освіти, культури й досліджень. Для педагогіки це означає готовий матеріал розбірного слухання, стилістичного аналізу, порівняльної діалектології, а також створення студентських «кейс-досліджень» за етичними протоколами доступу. Звукофіксація надає «джерельну базу» у діяльності творчих практик, які в освітньому середовищі можуть поєднуватися з критичною рефлексією. Ансамбль «*Hilka*» (проект «*Chornobyl Songs Project*» та «*Smithsonian Folkways*» 2015) – приклад реконструкції ритуального року Київського Полісся, здійсненої під музичним керівництвом етномузиколога Є. Єфремова й супроводженої науково-коментованими лінерами, який очолила М. Соневицька.

В академічній та популярній культурі увагу привертають стратегії «етно-хаосу» як методи перекодування фольклорних структур у сучасні мультимедійні формати; дослідження вказують на «бріколаж» і «переприсвоєння» матеріалу як спосіб актуалізації ідентичності без розмивання її джерельної природи – за умови дотримання етики представлення та наративної відповідальності. Такі кейси – доречні модулі курсів «практик креативної документалістики», «музичної антропології» та «культурного продюсування». Так, для прикладу: українські «*Козацькі пісні Дніпропетровщини*» та «*Культура приготування українського борщу*» демонструють як аудіофіксація, публічна репрезентація й навчальні активності підсилюють життєздатність елементів: від спільнотних майстерок і шкільних проєктів до звукових карт, й подкастів. Для обох кейсів ЮНЕСКО наголошує на мобілізації різних стейкхолдерів як частині охоронних планів.

Освітні програми зі «Звукозапису як практики збереження НКС» раціонально охоплює: 1) етап підготовки¹; 2) польову фіксацію²; 3) обробку та опис³; 4) архівування та доступ⁴; 5) реінтерпретацію з рефлексією про

¹ Ідентифікація елементів за Національним переліком; контакт зі спільнотою; письмова інформована згода; розробка паспортів записів та політик доступу.

² Аудіо 24-біт BWF із повним протоколом налаштувань; дублювання носіїв; журнал подій.

³ Нормалізація без «креативного» втручання у майстер; валідація і вбудовані BWF-метадані; тезаурус жанрів і контекстів; контрольні суми.

⁴ Майстер-файли в репозиторії з резервуванням; похідні для публічного доступу; етичні обмеження доступу до чутливих фрагментів.

різницю між реконструкцією і стилізацією⁵. Такий цикл відповідає протоколу «IASA/FADGI» та політикам ЮНЕСКО щодо освітництва творчих спільнот.

Отже, звукозапис як освітня практика охорони НКС в Україні інтегрує міжнародні норми ЮНЕСКО, національні інвентаризаційні процедури, технічні стандарти архівування і локальні ініціативи від університетських лабораторій до відкритих платформ. Перехід «від фіксації до творчої реінтерпретації» стає педагогічно продуктивним лише за умов дотримання етики участі, прозорого ліцензування й документованої відтворюваності джерел (метадані, протоколи, контроль якості). Такий підхід водночас зберігає автентичні практики, розвиває компетентності студентів у царині цифрової гуманітаристики, музичної антропології та продюсування, і формує відповідальну культурну екосистему, де «живе звучання» спільнот стає змістом і методом освіти.

Список літератури:

1. Босик З. Культурні практики зарубіжного досвіду з охорони нематеріальної культурної спадщини в контексті культурної політики. Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури. 2015. Вип. 34. С. 3-10.
2. Конвенція про охорону нематеріальної культурної спадщини (2003). Офіційний портал Верховної Ради України. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_d69#Text (дата звернення: 28.08.2025).
3. Крупа І., Вишневська Г. Проблеми збереження культурної спадщини: зарубіжний та український досвід. Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку. Культурологія. 2020. Вип. 35. С. 227-232.

⁵ Курсові/ансамблеві постановки, саунд-арт, подкасти.

POTENTIAL DIFFICULTIES IN DIFFERENTIATING PHONEMES IN THE ENGLISH AS A SECOND LANGUAGE LEARNING PROCESS FOR UKRAINIAN SPEAKERS

Anastasiia Vakulenko

Karazin Kharkiv National University

ORCID: 0000-0001-7829-7236

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6432>

Aspects of Phonetics and Phonology are important components in the process of learning a foreign language both at the stage of getting acquainted with the sound system at the initial level, and for deeper immersion in the language including understanding of the relationships between sounds, their correspondence with letter symbols, the specific features of their encoding at the physical level and decoding at the cognitive level, characteristic of a certain language. When native speakers of Ukrainian begin their journey of learning English as a second language, at the beginning stage of interaction with the sound system, they simultaneously encounter sounds that are radically different from those found in their native language, and those that have minimal differences. Surprisingly, studying relatively similar sounds and the specifics of their formation, combination with other sounds in words, and usage in everyday speech can be no less difficult and insidious than getting acquainted with new ones that are characteristic exclusively of English as a representative of the Germanic language family.

In this paper, I suggest considering sounds that, in terms of the method and place of articulation, and pronunciation, remind Ukrainian speakers of the sounds specific for our language on the one hand, however, on the other hand, differ significantly in their essence. They are phonemes /v/, /w/, /n/, /ŋ/ that belong to the consonant subcategory [3] of the English language, are often used in words and word combinations and help convey multiple messages in communication in English on the daily basis.

Phonemes /v/ and /w/ are separate, independent units that are not interchangeable [4, p. 62], thus, form a minimal pair in words that differ only in this sound and have different meanings [4, p. 54]. /v/ is a voiced fricative labiodental consonant made as the result of a partial constriction of the airflow with a lower lip lifting up toward upper teeth. Meanwhile, /w/ is a voiced bilabial semi-vowel sound, produced with both lips protruding and curling, i.e. liprounding [2, p. 104-105]. They are also denoted by different letters in writing: for example, sound /v/ is mostly represented by letter V, while sound /w/ is formed from letters W, W+H, and partly letter O, and is pronounced as a consonant only if it is followed by a vowel. Therefore, we distinguish these phonemes as two different units. At the same time, in the Ukrainian language there is a consonant that resembles the English /v/ – it belongs to the categories of sonorous labial, formed particularly between the lower lip and upper teeth, fricative sounds and

is denoted by the symbol /ʋ/ [1]. Its major difference from the English consonants is that depending on the position in the word and the dialectal features of the individual's speech, it can be rounded either, which brings it a little closer in sound to the English /w/. That is, while in the English /v/ and /w/ are perceived as two separate phonemes, in the Ukrainian language there is one phoneme /ʋ/, which has several allophones, such as in the word «дівчата» (Eng. “girls”), where /v/ can be both labiodental and rounded labial – [dʲɪvtʃata] or [dʲɪwtʃata], where in the latter variant /w/ gets closer to /ʊ/. This creates a false sense of similarity between the phonemes /v/ and /w/ for the English language learners, which leads to accidental or intentional neglect of the correct position of the articulatory apparatus, which, in turn, can cause misunderstandings in minimal word pairs, for instance, in “vet – wet”.

The second minimal pair to consider is /n–ŋ/, which are both nasal stops but produced in two different spots in the mouth. While the former sound is created with the help of a full air constriction with the tongue tip touching the alveolar ridge, the latter forms with the back of the tongue touching the soft palate [2, p. 111-112]. In writing, sound /n/ is denoted by letter N while /ŋ/ can be written as N+K or N+G. There is no /ŋ/ sound in Ukrainian, which can make it difficult for learners to pronounce it, especially in the middle of a word. It may resemble the very nasal and deep sound /n/, which, unlike the previous one, is present in the Ukrainian language as phoneme /н/ and is categorized as sonorous closed. Its place of formation mostly fluctuates within the alveolar ridge, but it can be modified without changing the phoneme itself. So, while we oppose /n/ to /ŋ/ as in “thin – think” in English, the Ukrainian phoneme /н/ has no pair.

In conclusion, a comparison of consonants similar in sound, place and method of formation in English and Ukrainian demonstrates the difference in the perception of /v/ and /w/ as separate phonemes in the first language and allophones of phoneme /ʋ/ in the second one. In addition, as English speakers naturally distinguish phonemes /n/ and /ŋ/ among other consonants, Ukrainian native speakers use only sound /н/. Such a discrepancy complicates the process of learning English as a second language and poses a risk of potential confusion in the sound that should be used. That is why, when familiarizing oneself with these specific sounds, an individual should consider the difference between them in more detail, including on the example of minimal word pairs, and pay special attention to the features of their formation and usage.

References:

1. Класифікація приголосних звуків. URL: https://logopedia.com.ua/logopedam_u/klasifikatsiia-pryholosnykh-zvukiv/. (Дата звернення: 20.09.2025).
2. Anderson C., Bjorkman B., Denis D., Doner J., Grant M., Sanders N., Taniguchi A. Essentials of Linguistics (2nd Edition). Ontario, 2022. 946 p.
3. Interactive Phonemic Chart | Learn English. URL: <https://www.englishclub.com/pronunciation/phonemic-chart-ia.php>. (Last accessed: 20.09.2025).
4. Roach P. English Phonetics and Phonology: Glossary. (A Little Encyclopaedia of Phonetics). 2009. 104 p.

СЕМАНТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРЕКЛАД АНГЛІЦИЗМІВ У НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТАХ (НА МАТЕРІАЛІ ФРАНЦУЗЬКОЇ МОВИ)

Галян Оксана Віталіївна

кандидат філологічних наук, доцент,

Волинський національний університет імені Лесі Українки

ORCID: 0000-0002-1811-0107

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6438>

У словнику *Le Robert* [3, с. 41] *англіцизм* трактується як лексична одиниця, запозичена з англійської мови. Це визначення охоплює всі запозичені слова незалежно від часу їх появи у французькій мові чи рівня їхньої інтегрованості.

Фізичні та технічні терміни, запозичені з англійської мови, умовно поділяються на дві категорії: *денотативні* та *конотативні*. *Денотативні запозичення* є необхідними, оскільки вони позначають нові поняття або явища, для яких у мові-реципієнті бракує власних номінацій. Показовим прикладом є термін *quark* («кварк») у квантовій хромодинаміці, що позначає елементарну частинку, з якої складаються адрони. Авторство терміна належить лауреату Нобелівської премії, американському фізику Маррі Гелл-Ману. Відкриття цієї частинки стало фундаментальним внеском у розвиток теорії елементарних частинок і розуміння структури Всесвіту, завдяки чому термін набув статусу інтернаціоналізму та без змін поширився у багатьох індоєвропейських мовах. Сьогодні на його основі активно утворюються складні фізичні та технічні терміни (*quark-hadron dualité* – «кварк-адронна дуальність», *quark-lepton symétrie* – «кварк-лептонна симетрія») та терміни-словосполучення (*dynamique quark* – «кваркова динаміка», *potentiel quark* – «кварковий потенціал») [1, с. 107]. Отже, наведений приклад демонструє, що формування фізичних та технічних термінів значною мірою підпорядковується антропоцентричному принципу, у межах якого особливого значення набуває когнітивна семантика, адже саме вона визначає місце людини в мовній системі та впливає на семантичні трансформації спеціальної лексики.

Конотативні запозичення становлять лексичні елементи, що слугують компонентами для утворення акронімів і при цьому мають повні або часткові відповідники у французькій мові. Їхнє поширення пояснюється прихованою тенденцією надавати перевагу англословним термінам перед автохтонними французькими, що зумовило активне входження таких одиниць у терміносистему мови-реципієнта. На відміну від денотативних, конотативні запозичення не позначають абсолютно нових понять, адже у французькій уже існують відповідні номінації. Відтак їхнє використання мотивується переважно семантичними чинниками. При цьому нерідко в процесі засвоєння вони зазнають семантичного звуження: у французькій мові сфера їх уживання обмежена фізичною та суміжними терміносистемами, тоді як в англійській вони належать до загальноновживаної лексики. Наприклад, *chopper* («механічний переривник пучка, оптичний модулятор») у вихідній мовній системі означає «різак

м'ясника», «дробарка»; *fading* ('затухання радіосигналу, звуку') співвідноситься з загальним значенням «в'янення», «знебарвлення»; *garbling* ('локаційні перешкоди') – із «викривленням інформації»; *whisker* ('ниткоподібний кристал') – із «бакенбардами», «вусами у тварин» [1, с. 109]. Таким чином, обмежене функціонування цих запозичень у спеціалізованих терміносистемах свідчить про відсутність загрози для цілісності французької мовної системи.

Кількісне зростання запозичень у новітній період зумовлене дією глобальних чинників, зокрема процесами міжнародної інтеграції та типологічною близькістю англійської та французької мовних систем [2, с. 11]. Водночас поширенню англіцизмів у фізичній та технічній термінологіях сприяють і внутрішньомовні фактори. Протягом останніх десятиліть унаслідок інтенсивного формування нових фізичних понять мови-реципієнти не завжди встигають оперативно створювати власні терміноодиниці. Додатковою причиною активного функціонування англійських запозичень є їхня структурна компактність, висока інформативність та комунікативна зручність.

Література:

1. Галян О. В., Хірочинська О. І. Особливості вживання та перекладу запозичень у технічній та фізичній термінологіях (на матеріалі французької мови). *Наукові записки. Серія: Філологічні науки*. Кропивницький: Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 1(208). С. 105-111.
2. Галян О. В. Формування та функціонування фізичних термінів у французькій мові: автореф. дис. ... к-та філол. наук: 10.02.05 «романські мови». Луцьк : Вежа-Друк, 2018. 20 с.
3. Le Robert. Dictionnaire du français sous la direction de Josette Rey-Debove. P.: Clé international, 1999. 1232 p.

ХУДОЖНЄ ОСМИСЛЕННЯ ПОСТАТІ ГЕОРГА ПІНЗЕЛЯ ТА ЙОГО ТВОРЧОСТІ В РОМАНІ «ЖЕРТВА ЗАБУТОГО МАЙСТРА» ЄВГЕНІЇ КОНОНЕНКО

Дашко Наталія Станіславівна

кандидат філологічних наук, доцент,
Університет митної справи та фінансів
ORCID: 0000-0002-5415-4983

Ліщук Марія Володимирівна

студентка, Університет митної справи та фінансів

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6440>

Історико-містичний детектив Євгенії Кононенко «Жертва забутого майстра», сюжет якого сягає середини XVIII століття, став дев'ятою книжкою письменниці. Події твору пов'язані з ім'ям відомого скульптора другої половини XVIII ст., представником пізнього рококо, що працював на теренах Західної

України – Іоанном Георгом Пінзелем. У вітчизняному мистецтві його постать символізує поєднання європейського й національного начал, хоча й досі залишаються невідомими дата та місце народження митця, а також його етнічна приналежність.

Популяризації творчої спадщини Пінзеля значною мірою сприяв мистецтвознавець, лауреат Шевченківської премії Борис Возницький (1926-2012). Йому належить праця «Микола Потоцький, староста Канівський, та його митці – архітектор Бернард Меретин і різьбяр Іоанн Георгій Пінзель» [1]. Ім'я скульптора також утвердилося в культурному просторі завдяки видавництву «Грані-Т», яке 2007 року опублікувало низку книг, серед яких – роман Кононенко «Жертва забутого майстра» [2]. Вибір саме цього року був символічним, оскільки, за деякими версіями, 1707-й вважається роком народження митця.

Уже сама назва роману Кононенко вказує на детективну інтригу. Художній ефект підсилює використання світлини з фрагментом скульптури Пінзеля – «Богоматері» з головного вівтаря костелу в селі Годовиця (нині зберігається у Львівському музеї сакральної скульптури). У ній відчувається відгомін біблійних мотивів жертвності та страждання.

Головними персонажами твору є Маріанна, киянка, яка працює перекладачкою, та Мішель, спершу представлений як француз, але згодом виявляється німцем. Вони розшукують загадкову «жертву забутого майстра», поступово відкриваючи для себе не лише світ Пінзеля, а й Львів, що постає як справжня скульптурна галерея.

Зацікавлення героїв скульптурою письменниця пояснює дією вигаданої фірми «Таємні бажання», яка допомагає здійснити мрію – дізнатися більше про Пінзеля. Читач разом із Маріанною, яка спочатку нічого не знає про митця, відкриває його пізню славу. Через інтернет героїня довідується, що скульптор, котрий працював на Львівщині й Тернопільщині у XVIII столітті, мав велику популярність, його називали «українським Мікеланджело», а серед замовників був і граф Микола Потоцький – магнат Речі Посполитої.

У романі піднімається й проблема збереження культурної спадщини. Письменниця акцентує на болючій темі знищених цвинтарів, пам'ятників і архітектурних пам'яток, які іноземні туристи часто шукають в Україні, надивившись на старі фотографії. Тема звучить і в епізоді зустрічі Мішеля з директором Львівського музею Миколою Браницьким (художнім образом Бориса Возницького). Паралельно з цим у творі оживає львівський фольклор: мовляв, автор скульптури святого Юрія-Змієборця й досі блукає вулицями міста. Відомими пам'ятками митця є скульптура святого Юрія на соборі Святого Юра у Львові та модель позолоченої групи «Святий Юрій у бою зі змієм», що зберігається в Національному музеї у Львові.

Коли Маріанна вперше відвідує Музей Пінзеля, вона розуміє, що саме заради цього майстра варто їхати в Україну. Враження героїні перегукуються з

оцінками пересічних глядачів і мистецтвознавців. Зокрема, у романі згадується робота «Жертвоприношення Авраама» (бл. 1760 р., костел у Годовицях). Особливу увагу героїні привертає й біблійна назва цієї історії – «Голокост», яка викликає асоціації з трагедіями XX-XXI століть.

Дослідниця Дарина Костюк у романі висловлює думку, що Пінзель – абсолютно унікальний скульптор, який здатний пробуджувати несподівані думки й відчуття. Його сакральні твори мають потужний духовний вплив: у християнських храмах вони підтримували віру в перемогу добра над злом. Не випадково авторка підкреслює: «Культові споруди не терплять фальшу» [2, с. 29].

Паралельно Маріанна намагається осмислити проблему «таланту як відхилення». Психологік, розглядаючи скульптури Пінзеля, говорить про їхню пронизаність болем, навіть якщо образи на перший погляд спокійні. Це дозволяє читачеві інакше побачити глибину митця.

Разом із Мішелем героїня робить нове відкриття: у роботах Пінзеля зображено мить, коли тіло перестає бути тілом, а драпірування стають символом духовного злету. Поступово Маріанна усвідомлює, що геній майстра залишився недооціненим: його цінували, але не завжди розуміли.

Окремий пласт роману пов'язаний із сприйняттям скульптур Пінзеля через фотографію. Видання альбому «Іоанн Георг Пінзель. Скульптура. Перетворення» (2007) [3] показало, як один і той самий твір змінює вираз залежно від ракурсу. Наприклад, Мойсей із бучацького костелу на знімках то сумує, то радіє, то сповнений пафосу, то виглядає іронічним. Тут відчувається синтез скульптури, фотографії та літератури.

Унікальність творчості Пінзеля полягає й у «ефекті незавершеності», який спонукає глядача до роздумів. Саме цим надихаються й герої роману. Для Мішеля пошуки Пінзеля стають пошуками себе, а Маріанна відзначає, що саме знайомство з Мішелем і з мистецтвом скульптора стало рушійною силою її зацікавлення світом.

У тексті звучить і думка мистецтвознавця Тараса Возняка, який зазначав, що Пінзель ніби потрапив «у не свою епоху». Проте мистецтво, якщо й не здатне змінити суспільство, може вплинути на окрему людину. Саме таку роль воно відіграє у долях Маріанни та Мішеля – героїв «Жертви забутого майстра».

Таким чином, Євгенія Кононенко торкається ряду проблем, пов'язаних із творчістю Іоанна Георга Пінзеля, серед яких унікальність таланту великого скульптора й збереження його культурної спадщини. У художньому осмисленні авторки образ Пінзеля в романі постає до кінця не розгаданим, а архітектурні споруди, у яких розміщені творіння майстра (зокрема музей Пінзеля у Львові або Покровська церква чи Успенський костел у Бучачі) стають смисловими центрами і Львова, і Бучача. Образ самого міста (чи то Львова, чи Бучача, чи Городенки) перетворюється на галерею дерев'яних скульптур Пінзеля (Юрія-Змієборця, Авраама та Ісаака, Єлизавети, Христа, Божої Матері).

Список літератури:

1. Возницький Б. Микола Потоцький, староста Канівський, та його митці – архітектор Бернارد Меретин і сницар Георгій Пінзель. Львів: «Центр Європи», 2005. 160 с.
2. Кононенко Є. Жертва забутого майстра. К.: Грані-Т, 2007. 180 с.
3. Пінзель Іоанн Георг. Скульптура. Перетворення. К.: Грані-Т, 2007. 152 с.

ПОЛІСЕМАНТИЧНІСТЬ ІМЕННИКІВ КОРЕЙСЬКОЇ МОВИ

Дашко Наталія Станіславівна

кандидат філологічних наук, доцент,

Університет митної справи та фінансів

ORCID: 0000-0002-5415-4983

Полохова Анастасія Іванівна

студентка, Університет митної справи та фінансів

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6449>

Полісемія є універсальним явищем у мовах світу. За визначенням Дж. Лайонса, вона полягає в наявності в слова кількох взаємопов'язаних значень, що мають спільні семантичні компоненти [1]. Кожне окреме значення при цьому є лексико-семантичним варіантом, але всі вони утворюють єдину систему в межах слова.

Ю. Д. Апресян підкреслює, що багатозначність не є хаотичною: у мовах існує так звана «регулярна полісемія» (regular polysemy), коли одна й та сама схема переносу значень повторюється в значній кількості лексем. Це свідчить про закономірний характер розвитку значень, що базується на когнітивних і культурних механізмах [2].

У корейській мові, як зауважує Хьон-Мін Сонон, полісемія часто виникає на основі метафоричного та метонімічного перенесення значень, що відображає спосіб мислення та мовну картину світу корейців. Такі процеси роблять багатозначність важливим джерелом мовної динаміки й розвитку. Далі наведемо приклади зміни значень корейських іменників, які доводять, що значення полісемічних слів мають між собою внутрішній зв'язок [3].

1. Іменник 눈 – око; погляд; сніг; увага [5].

1.1. 그는 피곤했는지 눈을 감고 잠들었다. – Він, мабуть, був стомлений, бо заплющив очі й заснув.

У прикладі 1.1. слово 눈 вжито в основному значенні «орган зору».

1.2. 선생님의눈을피해몰래휴대폰을사용했다. – Я нишком користувався телефоном, уникаючи погляду вчителя. Слово 눈означає «погляд, увага».

1.3. 어젯밤에눈이많이내려서길이미끄럽다. – Вчора вночі випало багато снігу, тому дороги слизькі. Слово 눈ужито в значенні «сніг».

1.4. 그는사회문제에대한눈이밝다. – У нього гостре око на соціальні проблеми. Слово 눈ужито в переносному значенні «увага, розуміння, здатність бачити суть».

Отже, іменник 눈маєкілька значень: «око», «погляд», «сніг», «увага». Усі вони пов'язані з образом бачення, зору, сприйняття.

2. Іменник 불 – вогонь; світло; лампа; гнів; штраф.

2.1. 산에큰불이나서소방차가출동했다. – У горах спалахнула велика пожежа, і виїхали пожежні машини. Слово 불ужито в основному значенні «вогонь».

2.2. 방안에불을켜고책을읽었다. – Увімкнувши світло в кімнаті, я читав книжку. Слово 불ужито в значенні «світло, лампа».

2.3. 그는사소한일에도불같이화를냈다. – Він палав гнівом навіть через дрібниці. Слово 불ужито в переносному значенні «гнів».

2.4. 교통법규를위반하면벌금불이붙는다. – Якщо порушити правила дорожнього руху, накладається штраф. Слово 불ужито в значенні «штраф».

Таким чином, значення іменника불пов'язані через спільну семантику «палання» чи «сильного впливу».

3. Іменник손 – рука; почерк; робота; майстерність; візитер.

3.1. 추운날씨에손이공공얼었다. – Через холод мої руки сильно змерзли. Слово 손означає частину тіла – «рука».

3.2. 이그림은손이아주정교하다. – Ця картина намальована дуже майстерно. Слово 손ужито в значенні «майстерність, робота руки».

3.3. 요즘가게에손이뜸하다. – Останнім часом у крамниці мало відвідувачів. У прикладі 3.3. слово 손ужито в переносному значенні «візитер, клієнт».

3.4. 숙제를하느라손이많이갔다. – На виконання домашнього завдання пішло багато роботи. Слово 손ужито в значенні «зусилля, робота». Отже,

іменник 손 охоплює значення від «частини тіла» до «майстерності» та «клієнта», що базується на концепті «участь рук у дії».

4. Іменник 길 – дорога; шлях; спосіб; можливість.

4.1. 이길은바닷가로이어진다. – Ця дорога веде до моря. Слово 길 ужито в основному значенні «дорога, шлях».

4.2. 성공으로가는길은쉽지않다. – Дорога до успіху нелегка. Слово 길 ужито в переносному значенні «шлях у житті, процес».

4.3. 살길을찾아야한다. – Треба знайти спосіб вижити. Слово 길 означає «засіб, спосіб».

4.4. 어제는다와줄길이없었다. – Учора не було ніякої можливості допомогти. Слово 길 ужито в значенні «можливість». Таким чином, слово 길 контекстуально позначає від «фізичної дороги» до «абстрактного шляху чи можливості».

Отже, ми розглянули такі полісемантичні іменники:

눈 – око; погляд; сніг; увага;

불 – вогонь; світло; гнів; штраф;

손 – рука; робота; майстерність; візитер;

길 – дорога; шлях; спосіб; можливість.

На їх прикладах можна побачити, що в корейській мові значення багатозначних слів корелюються залежно від контексту, при цьому різні значення пов'язані між собою через асоціацію форми, функції чи образне перенесення.

Список літератури:

1. Lyons, J. (1995). Linguistic Semantics: An Introduction. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Apresjan, J. D. (1974). Regular Polysemy. Linguistics, 142, 5-32.
3. Sohn, H.-M. (1999). The Korean Language. Cambridge: Cambridge University Press.
4. Хо Сун Чоль, Чечельницька І. (2019). Корейсько-український словник. Київ: Видавничий дім Дмитра Бураго.
5. Електронний словник корейської мови Naver <https://korean.dict.naver.com/koendict/>

ПОРІВНЯЛЬНІ АСПЕКТИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ТА УГОРСЬКОЇ МОВ У БАГАТОКУЛЬТУРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Певсе Андрія Андріївна

кандидат педагогічних наук, доцент,

Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II;

Ніредьгазький університет

ORCID: 0000-0002-0564-2307

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6436>

Сучасна система освіти в умовах глобалізації та міжкультурних комунікацій дедалі частіше звертається до питань багатомовності та полікультурності. В Україні особливе місце у цьому контексті посідає методика викладання української та угорської мов у регіонах із компактним проживанням національних меншин, насамперед на Закарпатті. Дослідження методів викладання обох мов у багатокультурному середовищі дозволяє виявити спільні та відмінні риси дидактичних підходів, оптимізувати навчальний процес і забезпечити ефективне формування комунікативної компетентності учнів.

Метою статті є здійснення порівняльного аналізу методики викладання української та угорської мов у багатокультурному середовищі, визначення спільних принципів та специфічних аспектів, зумовлених мовною і культурною природою кожної з них.

Методика викладання мови як навчальної дисципліни спирається на положення психолінгвістики, дидактики та соціолінгвістики. Вивчення української як державної мови в умовах багатомовності має на меті інтеграцію учнів у широкий соціокультурний простір країни [1]. Натомість викладання угорської мови часто виступає як засіб збереження національної ідентичності та культурної спадщини.

Згідно з сучасними підходами, методика викладання мов у багатокультурному середовищі передбачає:

- орієнтацію на комунікативний підхід;
- застосування інтерактивних методів навчання;
- використання міжкультурних елементів у змісті освіти [4].

Викладання української мови спрямоване на забезпечення повноцінного функціонування учня в державному, адміністративному та освітньому просторі. Це вимагає акценту на розвиток навичок офіційно-ділового мовлення, академічного письма та стандартів літературної мови.

Угорська ж мова викладається здебільшого як рідна або друга національна мова. Основна мета – формування мовної та культурної ідентичності, підтримка міжпоколіннєвої спадковості. У цьому контексті особливу роль відіграє художня література, усна народна творчість та елементи етнолінгвістики [3].

В українській методиці викладання активно застосовуються підручники, розроблені з урахуванням державних освітніх стандартів. Значна увага приділяється інтеграції завдань з розвитку критичного мислення, застосуванню мультимедійних ресурсів та проєктної діяльності.

У викладанні угорської мови простежується більша варіативність у виборі навчальних матеріалів, зокрема використання двомовних текстів, порівняльних вправ та культурологічних компонентів. Ефективними вважаються методи занурення у мовне середовище через театралізовані постановки, фольклорні заходи, роботу з автентичними текстами.

При вивченні української мови угорцями найважче дається засвоєння відмінків. Вивчити правило – це одне, а ще треба вивчити багато винятків до нього [2, с. 328].

Обидві методики спираються на принципи комунікативного навчання, проте відрізняються у практичній реалізації. В українській мові основний акцент робиться на офіційно-діловій сфері спілкування, що вимагає моделювання ситуацій адміністративного, навчального та публічного дискурсу.

Угорська ж мова орієнтована на побутове та культурно-етнічне спілкування, що передбачає формування компетенцій у сфері сімейних традицій, національних свят і культурної символіки.

Вивчення української мови забезпечує доступ до національної культури більшості населення країни та сприяє інтеграційним процесам. Водночас викладання угорської мови виконує роль збереження культурної самобутності. Таким чином, методика викладання обох мов у багатокультурному середовищі має взаємодоповнювальний характер: українська сприяє інтеграції, угорська – підтримує етнічну ідентичність.

Порівняльний аналіз методики викладання української та угорської мов показує, що обидві системи мають свої специфічні завдання, проте їхнє поєднання в освітньому процесі сприяє гармонійному розвитку учня у полікультурному середовищі. Українська мова забезпечує інтеграцію в державний і соціальний простір, тоді як угорська мова підтримує національну ідентичність та культурну спадковість.

У перспективі доцільним є розроблення інтегрованих програм, які б дозволяли поєднувати вивчення обох мов на основі принципів білінгвальної освіти та міжкультурної комунікації. Це сприятиме формуванню багатомовної особистості, відкритої до діалогу культур.

Список використаних джерел:

1. Бігич О. Методика навчання іноземних мов і культур: теорія і практика : підручник для студ. класичних, педагогічних і лінгвістичних університетів / Бігич О. Б., Бориско Н. Ф., Борецька Г. Е. та ін./ за загальн. ред. С. Ю. Ніколаєвої. – К. : Ленвіт, 2013. – 590 с.

2. Певсе, А. Труднощі, що виникають у процесі спілкування українською мовою угорцями. ТОВ „РІК-У”. 2018. С. 327-329. URL: <https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/handle/123456789/3092> (дата звернення: 19.09.2025).
3. Árvay, A. (2019) «Teaching in multicultural classes of Hungarian as a foreign language», опублікована в Berliner Beiträge zur Hungarologie. URL: <https://edoc.hu-berlin.de/server/api/core/bitstreams/04e46376-b601-4964-9c65-d1a32c9b386e/content> (Last accessed: 19.09.2025).
4. Byram, M. (1997). Teaching and Assessing Intercultural Communicative Competence. Clevedon: Multilingual Matters. URL: https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/253332/mod_resource/content/1/ICC%20Byram.pdf (Last accessed: 20.09.2025).

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ФІЗИЧНИМ ВИХОВАННЯМ І СПОРТОМ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

Стасюк Роман Миколайович

*кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри фізичного виховання і спорту
Сумського державного університету
ORCID: 0000-0001-6357-6515*

Король Світлана Анатоліївна

*кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри фізичного виховання і спорту
Сумського державного університету
ORCID: 0000-0002-5270-3467*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6416>

У час стрімких трансформацій та суспільних змін особливої ваги набуває грамотне керівництво сферою фізичного виховання і спорту. Від того, наскільки вдало вибудована система управління, залежить не лише рівень розвитку масової фізичної культури, а й формування здорового способу життя, що є запорукою життєвої сили нації. Організаційне середовище у цій галузі постає як складний механізм взаємодії правил, інституцій та традицій, які визначають напрям руху спортивної політики. Саме тут вирішується, чи стане спорт доступним і масовим, чи збережеться він лише як привілей окремих осередків [1].

Сучасне управління фізичним вихованням потрібно розглядати не як сухий адміністративний інструмент, а як потужний важіль суспільного розвитку. Його успіх визначається здатністю влади до діалогу з громадами, відкритістю до партнерства з освітніми закладами та спортивними організаціями, умінням гнучко реагувати на виклики часу й водночас залишатися вірним ідеалам чесності, прозорості та служіння громаді.

У науковій сфері [2; 4] інституції розглядаються як упорядкована система норм, правил і практик, що визначають спосіб взаємодії учасників суспільного життя. У сфері фізичного виховання та спорту вони проявляються у діяльності державних структур, органів місцевої влади, освітніх закладів і спортивних організацій, які формують простір можливостей для розвитку людини.

Особливого значення набуває концепція неоінституціоналізму, яка наголошує, що не лише формальні регламенти, а й культурні традиції, неофіційні домовленості та цінності визначають характер спортивної політики та рівень залучення громадян до активного способу життя.

Останні роки позначені істотними перетвореннями у сфері державного управління: децентралізація розширила можливості місцевих громад, цифрові інструменти наблизили владу до громадян, а підвищення вимог до відкритості посилило суспільний контроль. Водночас система, що регламентує управління фізичною культурою та спортом, і досі зберігає низку суперечностей: нестачу довіри до управлінських рішень, неоднорідність правових механізмів та обмеженість ресурсів у багатьох регіональних структурах [3].

У формуванні спортивної політики беруть участь центральні та місцеві інституції: Міністерство молоді та спорту, органи місцевого самоврядування, департаменти та відділи фізичної культури й спорту при обласних і міських адміністраціях. Однак нерідко спостерігається брак узгодженості між різними рівнями влади, що ускладнює розвиток масового спорту, модернізацію інфраструктури та підтримку здорового способу життя серед населення. Саме гармонізація дій усіх інституцій, їхня здатність працювати у спільному векторі й відкривати простір для партнерства з громадами та освітніми закладами, визначатиме майбутню результативність управління фізичним вихованням і спортом в Україні.

Місцеві органи влади стають основними провідниками змін у розвитку фізичного виховання та спорту, адже саме на рівні громади вирішується, чи матимуть мешканці доступ до сучасних спортивних майданчиків, секцій, програм фізичної активності та масових заходів. Сильні самоврядні інституції здатні створювати умови, за яких спорт перестає бути привілеєм окремих груп, а перетворюється на невід'ємний елемент щоденного життя громади [5].

Ефективне самоврядування у сфері спорту передбачає не лише фінансування чи адміністративний контроль, а й активну комунікацію з громадськістю: проведення консультацій, залучення громадських організацій та спортивних клубів до розробки стратегій, співпрацю з освітніми закладами для інтеграції фізичної культури у навчальний процес. Саме відкритий діалог між владою, спортивними інституціями та мешканцями дозволяє вибудувати систему, яка відповідає реальним потребам громади та сприяє довгостроковому розвитку.

Світова практика переконує, що ефективний розвиток фізичного виховання і спорту неможливий без злагодженої інституційної системи, яка поєднує державне регулювання з активною участю громадянського суспільства. Досвід низки країн Європи та світу може стати орієнтиром для вдосконалення української моделі.

Скандинавські країни (Швеція, Норвегія, Данія, Фінляндія) відомі високим рівнем децентралізації у сфері спорту. Муніципалітети там відповідають за будівництво та утримання спортивної інфраструктури, підтримку місцевих клубів і секцій. У Фінляндії спорт інтегровано в освітній процес: школи та університети розглядаються як ключові центри фізичного виховання [1; 3].

Німеччина демонструє модель тісної співпраці держави зі спортивними федераціями та клубами. Тут поєднано інтереси професійного й масового спорту, що створює багаторівневу систему від дитячих секцій до національних збірних.

Велика Британія має централізовану модель із сильною роллю державних агенцій на кшталт Sport England, які фінансують і контролюють розвиток масового спорту, водночас стимулюючи партнерство з місцевими клубами.

Франція поєднує централізоване планування з розвиненою мережею спортивних асоціацій. Значна увага приділяється інклюзивності – забезпеченню рівного доступу до занять спортом для жінок, дітей, літніх людей та людей з інвалідністю.

Канада робить ставку на партнерство держави з громадськими та волонтерськими організаціями, що реалізують програми фізичної активності серед молоді й у віддалених громадах.

США мають децентралізовану систему, де провідну роль у розвитку спорту відіграють університети, приватні клуби й асоціації, а держава зосереджується здебільшого на підтримці олімпійських програм та великих спортивних заходів.

Отже, міжнародна практика показує: успішні моделі управління фізичним вихованням і спортом будуються на поєднанні державної підтримки з місцевою ініціативою, розвитку клубної системи, інклюзивності та інтеграції спорту в освітній простір [5].

На прикладі м. Суми можна простежити поступові зміни в інституційному середовищі управління фізичним вихованням і спортом. У місті діє програма розвитку спортивної інфраструктури, що передбачає реконструкцію стадіонів, облаштування сучасних майданчиків для масового спорту, створення умов для занять фізичною культурою у дворах та освітніх закладах. Важливим кроком стало впровадження механізму бюджету участі, завдяки якому мешканці мають можливість пропонувати й обирати проекти, пов'язані з будівництвом та облаштуванням спортивних об'єктів. Це не лише сприяє розширенню доступу громадян до спорту, а й підвищує рівень довіри до місцевої влади. Зростання кількості спортивних клубів, поява секцій для дітей і молоді, реалізація проектів для людей з інвалідністю та ветеранів війни засвідчують, що м. Суми крок за кроком формують стійку інституційну модель управління спортом, орієнтовану на інклюзивність та соціальну інтеграцію.

Аналіз розвитку інституцій управління фізичним вихованням і спортом в Україні показує, що ця сфера поступово трансформується від традиційного адміністративного підходу до сучасної моделі, зорієнтованої на прозорість, партнерство та участь громадян. Децентралізація відкрила громадам більше можливостей для реалізації спортивної політики, однак інституційні слабкості – правова фрагментарність, нестача ресурсів та недостатня координація між рівнями влади – залишаються серйозними викликами.

Список використаних джерел:

1. Дразіна (Долгієр) Є. В., Атаманюк С. І., Тодорова В. Г., Ігнатенко С. О. Теоретичні засади інновацій у сфері управління в підготовці фахівців з фізичної культури та спорту. Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». OLYMPICUS. № 2. 2024. С. 73-81.
2. Конох А. П. Проблема покращення якості управління фізичною культурою спортом у регіонах шляхом підвищення компетентності фахівців фізичної культури і спорту. *Сучасні практики та інновації у фізичній культурі та спорті: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 3 березня – 13 квітня 2025 року*. Львів – Торунь : 2025. С. 92-95.
3. Луняк В. Шляхи вдосконалення механізмів публічного управління у сфері цифровізації в контексті забезпечення інноваційного розвитку. Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення. 2024, № 9. С. 84-90.
4. Лісовська Л. С., Усик В. Ю. Стратегія розвитку сумської територіальної громади: виклики та можливості нового етапу. Економічні науки. «Регіональна економіка». 2023. №20 (79). С. 146-157.
5. Стасюк Р. М., Король С. А., Бурла А. О., Сірик А. Є. Інтегральне моделювання спортивних результатів як інструмент цифровізації публічного управління у сфері фізичної культури і спорту. Педагогічна Академія: наукові записки. 2025. № 20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16758207>.

ДЕРЕГУЛЯЦІЯ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Біннатів Олег Назімович

*аспірант кафедри публічного управління та адміністрування
Прикарпатського університету імені Василя Стефаника
ORCID: 0009-0005-3933-3632*

Науковий керівник: Якубів Валентина Михайлівна

*доктор економічних наук, професор,
Прикарпатський університет імені Василя Стефаника*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6400>

Дерегуляція бізнесу в Україні – це процес зменшення державного контролю та спрощення дозвільних процедур, який здійснюється шляхом скасування застарілих дозволів, погоджень та звітів. Проблематика дерегуляції бізнесу в Україні традиційно одна з найбільш актуальних для підприємств, адже зняття регуляторних обмежень та тиску на бізнес – один з найбільш потрібних стимулів їх підтримки в розвитку. Таку позицію підтверджує кількість нормативно-правових актів у цій сфері впливу на діяльність суб'єктів господарювання та виданих актів, які стосувалися саме дерегуляції. Створення Державної регуляторної служби, Офісу з ефективного регулювання, Міжвідомчої робочої групи також свідчить про вагомість спрощення умов ведення бізнесу для його росту та назрілість цієї проблематики для вітчизняного бізнесу.

Процеси реформування системи дерегуляції розпочалися в Україні з 2015 року, коли було ухвалено Постанову КМУ «Деякі питання дерегуляції господарської діяльності» від 28 січня 2015 року №42, а також затверджено плани заходів з дерегуляції в 2016 році та 2019 році [1].

Діючий план заходів дерегуляції, прийнятий в 2019 році, розширює сфери та сектори економіки, в яких будуть спрощені умови господарювання, включаючи: аграрну галузь, біотехнології, земельні відносини, виробництво та реалізацію товарів, послуг; охорону здоров'я та соціальну сферу; екологію та охорону навколишнього середовища; освіту, культуру; транспорт, логістику, інформаційні технології; сектор оборони та космічну галузь тощо.

В прийнятій на початку 2021 року Національній економічній стратегії до 2030 (НЕС – 2030) акцентовано увагу на досягненні стратегічних цілей в сфері регулювання бізнесу, а ініціативи за цим напрямком мають на меті сприяння економічному зростанню, привабливості України для ведення бізнесу, створення

умов без тиску на його роботу, залучення іноземних інвестицій, зростання обсягів зовнішньої торгівлі [2].

Завдяки діяльності Офісу з ефективного регулювання в Україні сформовано цілісну концепцію дерегуляції бізнесу (Regulation concepts), забезпечення реалізації якої відбувається через комплексне оцінювання державного регулювання за окремими секторами, сегментами економіки, ринками та з використанням потрібних інструментів регулювання. Ця концепція передбачає вирішення наявних проблем регулювання бізнесу. В рамках створеної концепції передбачено стандартизацію взаємодії держави та бізнесу шляхом запровадження уніфікованих адміністративних процедур з виключенням зловживань з боку влади. Інструменти регулювання підлягатимуть впорядкуванню, використанню за призначенням та створенню цілісної панелі таких засобів. Заплановано також вирішити давно назріле питання доступності ресурсів шляхом розвитку конкуренції в бізнесі, а не традиційної видачі дозволів на ведення підприємництва. Система нагляду та контролю буде замінена на систему управління ризиками.

Станом на квітень 2025 року Кабінет Міністрів скасував понад 200 інструментів державного регулювання, зокрема дозволи та погодження у сферах охорони здоров'я, агропромислового комплексу, а також охорони праці та торгівлі [3].

Отже, дерегуляція бізнесу в Україні виступає ключовим механізмом державного стимулювання розвитку МСП, адже саме спрощення умов господарювання та усунення адміністративних бар'єрів створює передумови для підвищення його конкурентоспроможності. Починаючи з 2015 року, у країні запроваджуються послідовні плани заходів з дерегуляції, які охоплюють широкий спектр галузей – від агропромислового комплексу до ІТ та сфери послуг. Прийнята Національна економічна стратегія визначає дерегуляцію як стратегічний пріоритет економічного розвитку, спрямований на підвищення інвестиційної привабливості та інтеграцію у глобальні ринки. Запроваджена концепція ефективного регулювання передбачає перехід від дозвільної системи до ризик-орієнтованого підходу, що зменшує корупційні ризики та сприяє прозорості. Актуальним підтвердженням результативності є скасування понад 200 інструментів регулювання у 2025 році, що свідчить про реальний поступ у формуванні сприятливого бізнес-середовища.

Останні тенденції розвитку реформи дерегуляції бізнесу торкнуться системи держперевірок. Планується автоматизувати оцінювання та перевірку самих органів контролю. Експерти проаналізують, чи немає дублювань між інспекціями, чи не є вимоги застарілими, чи непотрібними, які перевіряються за чеклістами, чи не буде перевірок забагато через неправильні критерії ризику. Простими словами, цифровізувати весь процес, щоб зменшити людський фактор – а отже і корупційний ризик.

Список літератури:

1. Деякі питання дерегуляції господарської діяльності: Постанова Кабінету Міністрів України від 28 січ. 2015 р. № 42. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/42-2015-п#Text> (дата звернення: 19.08.2025).
2. Національна економічна стратегія до 2030 року. URL: <https://nes2030.org.ua/docs/doc-vector.pdf> (дата звернення: 17.08.2024).
3. Міністерство економіки України. Деретуляція бізнесу: скасовано понад 200 інструментів державного регулювання. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/c7fdf6a0-8e62-4524-b48e-26bde493efbb?lang=uk-UA&title=DereguliatsiiaBiznesu> (дата звернення: 20.08.2025).

VACCINATION AS A CRUCIAL INSTRUMENT FOR GLOBAL HEALTH PROTECTION

Anastasiia Bohak

*Student, Ivano-Frankivsk National
Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

Yuliya Fedorchenko

*Associate Professor, Department of
Pathophysiology, Ivano-Frankivsk National
Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6430>

Vaccination is universally recognized as a cornerstone of public health and a pivotal tool in the prevention of infectious diseases. The introduction of vaccines has drastically altered disease trajectories, reducing incidence rates, mortality, and the burden of complications from infectious agents. Large-scale immunization campaigns have led to the global eradication of smallpox and significant reductions in poliomyelitis and measles incidence [1, p. 1026].

Vaccines confer both individual protection and population-level immunity. Herd immunity plays a critical role in protecting immunocompromised individuals and those who cannot receive vaccinations due to medical contraindications. However, vaccination programs face ongoing challenges, including the proliferation of misinformation, vaccine hesitancy, unequal distribution, and disruptions in vaccine supply chains [2, p. 1].

This study aims to evaluate the role of vaccination in reducing global health burdens, highlighting its effectiveness, economic advantages, and barriers to implementation.

A systematic literature review was conducted to prepare this study. Searches were performed across PubMed, Scopus, and Web of Science databases. The review focused on original research articles, reviews, and case studies published in English from 2020 to 2025. Keywords included: *vaccination, immunization coverage, herd immunity, vaccine-preventable diseases, vaccine hesitancy, and COVID-19 vaccination*.

First and foremost, vaccines play a critical role in the prevention of infectious diseases. Current immunization programs provide protection against more than twenty diseases, including diphtheria, tetanus, pertussis, measles, poliomyelitis, and seasonal influenza. Epidemiological data from the World Health Organization indicate that immunization averts approximately four to five million deaths each year,

highlighting the significant life-saving potential of vaccines. Vaccines not only prevent morbidity but also reduce the severity of diseases among breakthrough cases, thereby decreasing hospitalization rates and the incidence of long-term complications [3, p. 2].

Herd immunity is another major benefit of widespread vaccination. When a significant proportion of the population is immunized, the transmission of pathogens is interrupted, indirectly protecting individuals who cannot be vaccinated for medical reasons, such as immunocompromised patients or infants below the recommended age for certain vaccines [4, p. 2]. Studies indicate that high vaccination coverage substantially reduces the incidence of outbreaks and mitigates epidemic peaks, providing population-level protection that individual immunity alone cannot achieve.

Vaccination also has profound economic implications. Immunization programs reduce the burden on healthcare systems by decreasing the need for hospitalization, intensive care, and long-term disease management [5, p. 1]. Analyses from low- and middle-income countries have demonstrated that every dollar invested in childhood vaccination can yield up to forty-four dollars in economic benefits, accounting for reduced medical costs, avoided productivity losses, and the broader societal impact of healthier populations. Such cost-effectiveness underscores vaccination as one of the most economically advantageous public health interventions available.

Despite these successes, significant barriers continue to hinder the optimal impact of vaccination programs. Vaccine hesitancy, often driven by misinformation, safety concerns, and mistrust of health authorities, has emerged as a major global challenge [6, p. 136]. The World Health Organization has identified vaccine hesitancy as one of the top ten threats to global health. In addition, unequal access to vaccines between high-income and low-income countries creates disparities in protection, leaving vulnerable populations exposed to preventable diseases. Logistical issues, such as cold chain maintenance, distribution inefficiencies, and shortages of trained healthcare personnel, further complicate the delivery of vaccines, particularly in resource-limited settings.

References:

1. Maldonado YA. Lessons From a House on Fire-From Smallpox to Polio. *J Infect Dis.* 2023; 227 (9): 1025-1027. doi: 10.1093/infdis/jiad017
2. Clemente-Suárez VJ, Hormeño-Holgado A, Jiménez M, et al. Dynamics of Population Immunity Due to the Herd Effect in the COVID-19 Pandemic. *Vaccines (Basel).* 2020; 8 (2): 236. Published 2020 May 19. doi:10.3390/vaccines8020236
3. Mohammed I, Nauman A, Paul P, et al. The efficacy and effectiveness of the COVID-19 vaccines in reducing infection, severity, hospitalization, and mortality: a systematic review. *Hum Vaccin Immunother.* 2022; 18 (1): 2027160. doi: 10.1080/21645515.2022.2027160

4. Pierik R. Vaccination Policies: Between Best and Basic Interests of the Child, between Precaution and Proportionality. *Public Health Ethics*. 2020; 13 (2): 201-214. Published 2020 Apr 10. doi:10.1093/phe/phaa008
5. Rodrigues CMC, Plotkin SA. Impact of Vaccines; Health, Economic and Social Perspectives. *Front Microbiol*. 2020; 11: 1526. Published 2020 Jul 14. doi:10.3389/fmicb.2020.01526
6. Zimmerman T, Shiroma K, Fleischmann KR, et al. Misinformation and COVID-19 vaccine hesitancy. *Vaccine*. 2023; 41 (1): 136-144. doi:10.1016/j.vaccine.2022.11.014

PHYSIOLOGICAL ROLE OF MINERALS IN FEMALE FERTILITY AND THE MENSTRUAL CYCLE

Tetyana Popova

*Associate Professor at the Department of Physiology,
PhD, Dnipro State Medical University
ORCID: 0000-0001-9627-330X*

Mariia Kryvchycova

*3rd year student of medical faculty,
Dnipro State Medical University
ORCID: 0009-0002-6843-692X*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6434>

Minerals are important regulators of female fertility, particularly within the menstrual cycle. Reproductive health is additionally influenced by lifestyle factors such as body weight, stress level, smoking and alcohol consumption. Modern conditions, including changes in eating habits, exposure to environmental pollutants and chronic stress, significantly disrupt the mineral balance of the body. Particularly dangerous is the influence of heavy metals (lead, cadmium), which can reduce the absorption of minerals and negatively affect fertility. While the role of minerals in male reproductive function has been studied quite thoroughly, for women it is considered fragmentarily - mainly in connection with individual pathologies and with an emphasis on vitamin or multivitamin supplements [1].

Human reproduction is controlled by complex hormonal mechanisms that regulate the menstrual cycle from the onset of puberty to ovulation, implantation and pregnancy. At the beginning of the cycle, a decrease in estrogen and progesterone levels causes the endometrium to shed. In the follicular phase, follicle-stimulating hormone stimulates follicle growth and an increase in estrogen levels, which ultimately leads to a peak in luteinizing hormone and ovulation. After that, in the luteal phase, the corpus luteum produces progesterone and estrogen, preparing the endometrium for possible implantation. Minerals play an important role in this process. Iron is necessary

for the normal course of menstruation and regular ovulation, and its deficiency can cause hormonal shifts and anemia. Calcium is involved in hormone regulation, oocyte activation, and endometrial preparation for implantation. Zinc affects the synthesis and action of sex hormones, and together with selenium, protects germ cells from oxidative stress. Magnesium promotes smooth muscle relaxation and can reduce the manifestations of pathological processes associated with the endometrium. Iodine and selenium, by supporting thyroid function, are important for hormonal balance and fertility throughout the cycle [2].

In addition, insulin, traditionally known for its role in glucose metabolism, is also involved in the regulation of reproductive processes. Its excess can cause increased androgen production by the ovaries, which disrupts the action of estrogen and progesterone. This is especially true in polycystic ovary syndrome, which is characterized by ovarian dysfunction, hyperandrogenism and metabolic disorders and has serious consequences for the reproductive and general health of women [3].

Oxidative stress is a critical factor in reproductive dysfunction, determining damage to oocytes, spermatozoa, as well as impaired implantation and embryo development. Increased generation of reactive oxygen species (ROS) correlates with decreased oocyte quality, DNA fragmentation and endometrial dysfunction, which is manifested in reproductive system pathologies such as endometriosis and PCOS. Minerals play a central role in modulating oxidative stress through enzymatic antioxidant mechanisms. Zinc and selenium provide activity, reducing oxidative damage to oocytes and maintaining the stability of the ovulatory cycle. Copper, as a cofactor, modulates antioxidant systems and supports endothelial function, ensuring optimal blood flow in the reproductive organs. Iron, required for oxygen transport and DNA synthesis, in excess promotes the generation of ROS, while deficiency leads to impaired oocyte development. Magnesium and manganese provide coenzymatic support for antioxidant defense enzymes, contributing to the stabilization of oocyte and endometrial function [4, 5].

Iron is critical for maintaining endometrial receptivity. Deficiency of this element correlates with a decrease in the expression of genes and proteins required for blastocyst adhesion. Adequate iron metabolism provides optimal conditions for implantation. Magnesium regulates the tone of the smooth muscle of the fallopian tubes in the endometrium, potentially reducing the risk of retrograde menstruation and the progression of endometriosis. Zinc modulates the proliferation and differentiation of endometrial cells, ensuring cyclic remodeling of the endometrium. Zinc deficiency is associated with a decrease in the concentration in the follicular fluid and impaired gene expression, inhibited after repeated administration of the element, which indicates its potential therapeutic role in endometrial cysts. Calcium is concentrated at the sites of implantation. Ca^{2+} channels modulate embryo adhesion, ensuring cellular calcium homeostasis and control of inflammatory activity. Iodine affects endometrial receptivity through immunomodulatory effects and optimization of uterine blood

flow. Iodine deficiency is associated with reduced fertility and increased time to pregnancy, while excess can be teratogenic and disrupt embryonic development. Optimal iodine concentrations promote epithelial regeneration and increase the likelihood of successful implantation [6, 7].

Thus, minerals are key regulators of female fertility, influencing hormonal balance, ovulation, endometrial receptivity and embryo implantation. They reduce oxidative stress, protecting oocytes and endometrium. Iron, magnesium, zinc, selenium and calcium support normal cell development, embryo adhesion and stability of the ovulatory cycle. Iodine optimizes uterine blood flow and immune response. Deficiency or excess of any micronutrient can reduce fertility, so maintaining their balance is important for reproductive health.

References:

1. Kapper, C.; Oppelt, P.; Ganhör, C.; Gyunesh, A.A.; Arbeithuber, B.; Stelzl, P.; Rezk-Füreder, M. Minerals and the Menstrual Cycle: Impacts on Ovulation and Endometrial Health. *Nutrients* 2024, 16, 1008. <https://doi.org/10.3390/nu16071008>
2. Ethier AR, McKinney TL, Tottenham LS, Gordon JL. The effect of reproductive hormones on women's daily smoking across the menstrual cycle. *Biol Sex Differ*. 2021 Jun 10;12(1):41. doi: <https://doi.org/10.1186/s13293-021-00384-1>
3. Xu Y, Qiao J. Association of Insulin Resistance and Elevated Androgen Levels with Polycystic Ovarian Syndrome (PCOS): A Review of Literature. *J Healthc Eng*. 2022 Mar 21;2022:9240569. doi: <https://doi.org/10.1155/2022/9240569>
4. Clower, L.; Fleshman, T.; Geldenhuys, W.J.; Santanam, N. Targeting Oxidative Stress Involved in Endometriosis and Its Pain. *Biomolecules* 2022, 12, 1055. <https://doi.org/10.3390/biom12081055>
5. Assaf L, Eid AA, Nassif J. Role of AMPK/mTOR, mitochondria, and ROS in the pathogenesis of endometriosis. *Life Sci*. 2022 Oct 1;306:120805. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2022.120805>
6. Skoracka K, Ratajczak AE, Rychter AM, Dobrowolska A, Krela-Kaźmierczak I. Female Fertility and the Nutritional Approach: The Most Essential Aspects. *Adv Nutr*. 2021;12(6):2372-2386. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab068>
7. Yao, Y.; Tang, Y.; Qin, H.; Meng, R.; Zhang, C.; Zhang, Y.; Yang, Y.; Qiao, P.; Liu, J.; Su, J. Zinc Supplementation Promotes Oocyte Maturation and Subsequent Embryonic Development in Sheep. *Theriogenology* 2023, 206, 161-169. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.04.025>

CURRENT CHALLENGES OF 21ST CENTURY CIVILIZATION AND THE CULT OF HEALTH: VAEOLOGY AND HEALTH-SAFE TECHNOLOGIES IN REHABILITATION AND SPORTS

Ulyana Bohdanivna Lushchyk

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Academician of the Academy of Technological
Sciences of Ukraine, research supervisor,
Veritas Research Center, Ukrainian medical
innovations, Clinic of Vascular Innovations, Kyiv, Ukraine
ORCID: 0009-0005-1088-0050*

Valentyn Petrovych Golub

*Lecturer, Associate Professor, Department of
Medical Rehabilitation, Valeology and Health
Technologies in Sports, V.I. Vernadsky Tavrichesky
National University, Kyiv, Ukraine*

Andrii Ruslanovich Ikaiev

*Associate Professor, Candidate of Law, Lecturer,
Department of Medical Rehabilitation, Valeology
and Health Technologies in Sports, V.I. Vernadsky
Tavrichesky National University*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6445>

Abstract

The article describes the phenomenon of the health cult as a socio-cultural phenomenon of modernity, identifies the scientific foundations of health physiology and valeology, their integration into the practice of medical rehabilitation and sports. Analyzes statistical data from the World Health Organization (WHO), the Ministry of Health of Ukraine and international sports organizations on the level of physical activity and health status of the population. It is substantiated that the combination of physiological and valeological approaches creates a basis for the formation of new models of prevention, restoration and optimization of human functional reserves. Shows the importance of a healthy lifestyle culture as a key element in the training of future specialists in physical therapy and sports.

Keywords: health, physiology of health, valeology, rehabilitation, sports, health cult, physical therapy, health-preserving technologies.

Introduction

Health is a fundamental value of human life and social development. Over the past decades, a new socio-cultural paradigm has been forming in the world – the cult of health, which involves the awareness of individual and social well-being through the preservation, maintenance and strengthening of physical, mental and social health.

Modern approaches to medical rehabilitation and sports integrate the achievements of physiology, valeology, sociology, pedagogy and psychology, forming an integrated vision of health as a multidimensional phenomenon.

Health is one of the leading social and individual values, and its preservation and increase is a key condition for human life. According to the WHO definition: "Health is a state of complete physical, mental and social well-being, and not merely the absence of disease or infirmity" [1].

This definition emphasizes the multidimensionality of the health phenomenon and goes beyond the purely medical model and views the cult of health as a comprehensive approach to understanding health, which includes not only the absence of disease, but also positive well-being in all areas of human life.

The main aspects of health according to WHO are: **Physical health** (A state of being in good health and free from infirmity or disease). **Mental health** (A person's ability to realize their own potential, cope with the stresses of life, work productively and make a contribution to society). **Social health** (Harmonious relationships with others, the ability to communicate effectively and build social communication). These three aspects are closely interrelated, and to achieve overall well-being, it is necessary to maintain a balance between them [2].

Modern researchers supplement it with spiritual, ecological and adaptive components, and also emphasize the dynamic balance between the organism and the environment. Thus, health is interpreted not only as an individual state, but also as a social value that requires a comprehensive approach to its preservation and strengthening.

The relevance of the topic is due to a number of factors: the global spread of non-communicable diseases (cardiovascular, endocrine, oncological), which account for over 70% of mortality according to WHO; a decrease in a level of physical activity of the population; the growth of the social significance of sports as a tool for forming a healthy lifestyle; the need to improve the system of medical rehabilitation, focused on the quality of life of the patient, and not only on the treatment of pathologies.

The purpose of the article is to highlight the relationship between the cult of health, the physiology of health and valeology, as well as to determine their place in the system of medical rehabilitation and sports.

In the society, the so-called "**cult of health**" is being formed, which is expressed in people's desire for active longevity, harmonious development, disease prevention and improvement of the quality of life. The scientific basis of this phenomenon is the physiology of health and valeology, which consider health as a holistic phenomenon that combines biological, psychological and social aspects. In rehabilitation and sports, these areas are of particular importance, because they provide scientifically based methods for restoring the functions of organs and systems, sanogenic restructuring of the body at the level of pathomorphology and pathophysiology with the maximum possible return to normal life after injuries and other pathological

conditions, increasing adaptive capabilities and achieving high results of physical performance [3].

In the second half of the 20th century and especially at the beginning of the 21st century the society began to actively form the idea of health as the main life value. The "cult of health" involves not only a medical interpretation of health as the absence of diseases, but also an understanding of it as an active resource for personal development.

The main characteristics of this phenomenon are: orientation towards a healthy lifestyle; increased attention to nutrition, physical activity, psycho-emotional stability; the spread of mass fitness cultures, sports recreation, medical and health practices; increased personal responsibility for their own health.

Thus, the cult of health is an important ideology of modern society, integrating medicine, sports, education and social practices and realizing the problem of physical inactivity in the world's population.

Health physiology is a relatively new scientific direction that focuses on the study of mechanisms for ensuring normal vital activity of the human body, its adaptive capabilities and reserves.

The main provisions of health physiology are based on the definition of "normal" and "optimal" functional state; study of the patterns of reactions of the cardiovascular, respiratory, nervous systems to physical and psycho-emotional stress; study of mechanisms of stress resistance, recovery and regeneration; use of physiological criteria for assessing the effectiveness of rehabilitation and training.

In sports, health physiology determines the limits of working capacity and reserves of the body, which allows building individual training programs. In medical rehabilitation, it is the basis of functional diagnostics and control over the dynamics of recovery.

Valeology is an interdisciplinary science about the formation, preservation and strengthening of health. It combines knowledge of medicine, normal anatomy and physiology of organs and systems, pathomorphology and pathophysiology as variants of deviation from the norm, biology, psychology, pedagogy and sociology, the cult of a healthy lifestyle, sports and active recreation.

The main tasks of valeology are to identify factors that influence human health; develop a system of preventive measures; form a valeological culture of life, working capacity and active recreation, create methods for monitoring individual health.

Valeology acts as a bridge between medical science and the practice of a healthy lifestyle, providing a theoretical and methodological basis for sports training and medical rehabilitation.

Rehabilitation medicine is focused not only on treatment, but also on restoring working capacity, preventing complications and improving the quality of life of patients. In this process, valeology acts as a bridge between the physiological

capabilities of a healthy organism in normal conditions and in recreational sports, as well as a mechanism for sanogenic restructuring of the organism after sports and household injuries in everyday life and in sports, as well as after illnesses. Therefore, the physiology of health and valeology go hand in hand in the rehabilitation process. The physiology of health enables to assess the body's reserves, monitor the effectiveness of physical therapy and occupational therapy programs. Valeology provides a conceptual basis for motivating patients, involving them in a healthy lifestyle, and forming in them responsibility for their own health. Thus, the combination of these sciences creates conditions for comprehensive rehabilitation that goes beyond traditional medicine.

Sports activities require constant monitoring of the health of athletes and prevention of overload. Valeological principles in sports provide: control of the adequacy of training loads; timely correction of the rest and nutrition regime; psychological support and motivation formation; prevention of sports injuries and chronic overloads. As a result, valeology helps not only to improve sports results, but also to ensure a long-term sports career with reasonable regulation of physical activity and recovery periods.

Valeology is the science of preserving, strengthening and developing human health. It combines the achievements of medicine, physiology, psychology, pedagogy and sociology, forming a holistic vision of health as a physical, mental and social resource. Unlike classical medicine, which is focused on the treatment of pathologies, valeology focuses on the prevention of diseases and maintaining the optimal functional state of the body. Therefore, the principles of health preservation are mandatory by default for both sports and rehabilitation sessions. It is here that it is important to adhere to the main principle of medicine: “Do no harm!” [4].

The term “valeology” was proposed by I. Brekhman in the 1980s. In his concept, valeology acts as an integrative science focused on a healthy person, not on illness. In Ukraine, valeology is actively integrated into school and university education, as well as into medical rehabilitation and sports programs.

As for health preservation, the main principles of valeology are distinguished:

- 1. Preventiveness** – the focus on preventing the development of diseases.
- 2. Integrity** – a comprehensive perception of health, which includes physical, mental and social components.
- 3. Individual activity** – a person's conscious participation in the formation of his own health.
- 4. Adaptability** – the body's ability to adapt to environmental conditions and stress factors.

Health-preserving technologies are systems of methods, programs, and practices that contribute to the preservation and improvement of health. They include:

- **Physical technologies:** systematic physical activity, movement practices, kinesiotherapy, physiotherapy procedures.

• **Psychological technologies:** psychoprophylaxis of stress, relaxation techniques, cognitive-behavioural support.

• **Pedagogical and educational technologies:** valeological education at school, university and in the workplace.

• **Social technologies:** formation of a health-preserving environment in the family, team, society.

Valeological programs are applied in practice in various aspects of our lives: Education: integration of valeology into academic disciplines, formation of a culture of a healthy lifestyle among students. Medical rehabilitation: reduction of recovery times after injuries and illnesses, prevention of complications. Sports and physical culture: optimization of training loads, prevention of overtraining, development of endurance and psychophysiological reserves [5].

According to recent studies, the integration of valeology and health-preserving technologies has a positive impact on the formation of a health cult, namely, it increases the population's awareness of a healthy lifestyle by 25-30%; increases the level of regular physical activity by 20-25%; reduces the risk of developing chronic diseases by 15-20%; improves the psycho-emotional state and the level of social adaptation.

Valeology and health-preserving technologies are key tools for forming a health culture in modern society. They provide preventive, adaptive and educational effects, are integrated into rehabilitation and sports training, contribute to the formation of a healthy lifestyle and optimization of human functional reserves.

The cult of health, physiology of health and valeology constitute the triune basis of modern human science. They complement each other, forming the concept of active longevity, harmonious development and preservation of working capacity. In medical rehabilitation, their combination allows to achieve higher efficiency of recovery programs, and in sports – to ensure optimization of the training process and prevention of overloads.

Thus, the integration of valeology and physiology of health into the practice of health care, rehabilitation and sports is a necessary condition for the development of modern medicine and physical culture. The cult of health forms an interdisciplinary phenomenon. Physiology of health provides an understanding of adaptations and reserves of the body. Valeology forms a holistic vision of health. In rehabilitation, the combination of physiology and valeology shortens recovery and reduces complications. In sports, they optimize training programs and injury prevention.

References:

1. Pavlyuk P. Valeology, or an attack on the mind. Kyiv, 1999.
2. World Health Organization. Global status report on physical activity 2022. – Geneva: WHO, 2022.
3. Gregory Kolt & Mark Andersen *Psychology in the Physical and Manual Therapies*. Churchill Livingstone : 2004. ISBN-13: 978-0443073526.

4. Ministry of Health of Ukraine. Report on the State of Health of the Population of Ukraine, 2023. Kyiv: Ministry of Health, 2023.
5. Potapova L. Philosophical and theoretical aspects of valeology. Current issues of social sciences and history of medicine, 2014.

MICROVASCULAR VASCULITIS: FROM LIVE VISUAL VERIFICATION OF CHANGES IN MICROANGIOARCHITECTONICS AND BLOOD FLOW TO HEMODYNAMICALLY BASED PATHWAYS OF ANGIOCORRECTION

Ulyana Bohdanivna Lushchyk

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Academician of the Academy of Technological
Sciences of Ukraine, research supervisor,
Veritas Research Center, Ukrainian medical
innovations, Clinic of Vascular Innovations, Kyiv, Ukraine
ORCID: 0009-0005-1088-0050*

Viktor Volodymyrovych Novytskyy

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor, head of the Department of Analytical
Mechanics and Process Control in Dynamic Systems,
Institute of Mathematics of the National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: 0009-0006-8605-2822*

Viktor Viktorovich Novytskyy

*Junior Researcher, Veritas Research Center,
postgraduate student, Institute of Mathematics
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6446>

Abstract

The article is devoted to the urgent problem of objectification of small vessel vasculitis at the level of the microcirculatory bed, visual verification in vivo of the structural transformation of capillary blood filling and blood flow in the superficial and deep layers of the microcirculatory bed. The term vasculitis has long considered vascular pathology as an inflammatory process.

Vasculitis is a heterogeneous group of diseases characterized by inflammation of the vascular wall of various calibers. The clinical signs of vasculitis depend on the type of affected vessels, involved organs and systems, and the activity of the inflammatory process, and can vary from local skin symptoms to life-threatening systemic lesions. The article considers the main clinical signs of vasculitis depending on the classification and caliber of the affected vessels. The authors have analyzed

possibilities of assessing the state of capillaries and differentiating different forms of vasculitis thanks to vascular screening technology. They've considered some aspects of indirect signs of damage to the vascular wall of arterioles, venules and capillaries with disorders of blood filling and blood flow in various segments of the microcirculatory bed and established specific patterns of changes in microangioarchitectonics in the rheumatological spectrum of damage to the microcirculatory bed.

Keywords: vasculitis, small vessel vasculitis, clinical manifestations, ANCA vasculitis, cutaneous purpura, glomerulonephritis, systemic vascular disease, vascular screening technology, rheumatic capillary disease, Raynaud's syndrome, lupus erythematosus, systemic scleroderma, Covid, blood supply, capillaries, blood supply deficiency, microcirculation, rheumatic vasculitis, capillaries, venular stasis.

Introduction

Vasculitis is a disease in which there is an immunoinflammatory lesion of the walls of blood vessels. Depending on the caliber of the affected vessels, vasculitis is divided into large-caliber, medium-caliber and small-caliber. This division determines the clinical picture of the disease, because the lesion of large vessels leads to ischemia of large organs, while small-caliber vasculitis more often has predominantly cutaneous or nephrological manifestations. Vasculitis can be primary (idiopathic) or secondary, caused by infection, neoplasms or other autoimmune processes.

At the same time, intravital visualization of capillaries thanks to the AngioVeritasR vascular screening technology applying optical smart wide-format capillaroscopy has enabled us to take a new look at capillary lesions in real life and partially change our views on the specific pathohemodynamic patterns of microcirculation disorders in vasculitis.

The relevance of vasculitis of various etiologies, including rheumatoid vasculitis

Rheumatic diseases is a group of diseases of the connective tissue (dermis, tendon-ligamentous apparatus, cartilage, bone tissue, synovial and serous membranes, basement membranes, vessels, etc.) in the pathogenesis of which the main role is played by multisystem autoimmunity in response and the inflammatory process associated with symptoms from many organs and systems.

One of the key links in this process is the vascular system, which sooner or later is involved in the process, and perhaps plays a major role in the development and progression of rheumatic diseases. From the position of the basics of hemodynamics, the blood supply to the extremities occurs according to the residual principle, with a background diastolic deficiency of blood supply in comparison with full hemodynamics in the main arteries of vital organs and systems. At the same time, the blood supply to muscles, bones, connective tissue formations, joints and bones occurs practically according to the peripheral type with a minimum of background blood

filling of capillaries. Therefore, the study of the microcirculatory bed in the nail bed of the fingers of the upper and lower extremities plays a decisive role in the visualization of microcirculatory disorders and in the diagnosis of vasculitis [1].

The term rheumatic vasculitis has long existed as a sign of rheumatic vascular damage, but for the most part it has a general nature and is often used as a concomitant addition to the diagnosis.

In fact, there are many scientific works related to the study of vessels in rheumatic diseases and the search for specific patterns – thickening of the intima-media complex and vascular wall in collagenoses, description of capillaroscopic patterns in rheumatology, etc.

However, there is no systematic approach to pathological restructuring of the cardiovascular system in rheumatological diseases, explanation of the influence of pathological transformations of vessels on the general state of perfusion in the body and search for ways to overcome local dyshemias with the aim of sanogenic restoration of the body.

With the advent of modern methods of vascular visualization, it became possible to take a new look at changes in the microvascular bed that are specific to Raynaud's syndrome, systemic lupus erythematosus, systemic scleroderma, uncontrolled neoangiogenesis.

A term rheumatic vasculitis has been known for a long time and often accompanies the description of the clinic of rheumatism as a collective term without clear criteria for its identification and etiopathogenesis. Historically, vasculitis was theoretically justified by the process of inflammation of the vascular wall (infectious-allergic and autoimmune genesis), which accompanies rheumatological diseases.

Angiotrophoneurosis, hemorrhagic vasculitis, capillary toxicosis, Raynaud's syndrome etc. are used to characterize rheumatic vasculitis [2, 3].

At the same time, there are no clear criteria for certain types of rheumatic vasculitis that would have an evidential applied nature and clear patterns of their definition.

The axiom of inflammatory vascular wall damage under the term vasculitis still prevails, which requires confirmation or refutation by native visualization of processes occurring at the microcirculatory level.

Let's briefly classify vasculitis:

1. Common symptoms of vasculitis

Many patients with vasculitis have nonspecific first signs, similar to a systemic inflammatory syndrome:

- fever;
- weakness, general asthenia;
- weight loss;
- arthralgias or arthritis;
- anemia and increased ESR/CRP;
- skin rashes.

Such symptoms often precede organ damage and can be misleading, which complicates early diagnosis.

2. Clinical signs depending on the caliber of vessels

2.1. Large-caliber vasculitis

They include giant cell (temporal) arteritis and Takayasu arteritis.

Giant cell arteritis:

- headache, mainly in the temporal region;
- pain when chewing (claudication of the jaws);
- decreased vision, up to blindness;
- tenderness of the temporal artery on palpation.

Takayasu's arteritis:

- lack of pulses in the extremities;
- difference in blood pressure in the arms;
- murmur over the large arteries;
- symptoms of ischemia of the extremities and internal organs.

2.2. Medium-sized vasculitis

Polyarteritis nodosa (PNA) is a classic example

Clinical signs of PNA:

- fever, weight loss, general weakness;
- myalgias and arthralgias;
- kidney damage (arterial hypertension, proteinuria, hematuria);
- abdominal pain, gastrointestinal bleeding;
- peripheral nerve damage (mononeuropathy);
- skin nodules, livedo reticularis.

2.3. Small-caliber vasculitis

This group includes ANCA-associated vasculitides and immune complex vasculitides.

Anka-associated vasculitis:

• Granulomatosis with polyangiitis (formerly Wegener's disease):

- o chronic rhinitis, nasal obstruction;
- o mucosal ulcers;
- o glomerulonephritis;
- o pulmonary infiltrates, hemoptysis;
- o middle ear lesions.

• Microscopic polyangiitis:

- o renopulmonary syndrome;
- o rapidly progressive glomerulonephritis;
- o shortness of breath, cough, alveolar hemorrhage.

• Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis (Churg-Strauss syndrome):

- o asthma;
- o eosinophilia;
- o polyneuropathies;

- o skin rashes;
- o heart disease (pericarditis, myocarditis).

Immune complex vasculitis:

• Henoch-Schönlein purpura (IgA-vasculitis):

- o palpable purpura on the lower extremities;
- o arthralgias;
- o abdominal pain;
- o nephritis (proteinuria, hematuria).

• Cryoglobulinemic vasculitis:

- o purpura, edema;
- o peripheral neuropathy;
- o hepatitis C in anamnesis;
- o renal syndrome.

3. Cutaneous manifestations of vasculitis

The skin is one of the most common target organs in vasculitis. Typical clinical features:

- palpable purpura (especially in small-caliber vasculitis);
- necrotic lesions;
- nodules;
- livedo reticularis;
- urticarial vasculitis;
- gangrene of fingers.

It should be emphasized that changes in the blood supply to the capillary bed in the form of venular stasis and thrombosis in the superficial layers of the dermis are accompanied by visualization of the vascular pattern of superficially located small vessels and capillaries, which previously allowed one to suspect a particular nosology based on the vascular pattern on the skin surface.

4. Neurological complications

Peripheral nervous system involvement most commonly occurs in peripheral arterial vasculitis (PAV), Churg-Strauss vasculitis, and cryoglobulinemic vasculitis.

Sign:

- mononeuritis;
- sensory-motor polyneuropathy;
- less often – strokes in case of damage to cerebral vessels.

In this situation, the main role in the damage to peripheral nerves is played by the vasa vasorum around the nerve trunks.

Regarding the cerebral arteries, the diagnosis of rheumatic vasculitis of the cerebral arteries remains relevant.

5. Cardiovascular lesions

May be shown by:

- arterial hypertension (renovascular origin) and venous hypertension;
- myocardial ischemia;

- pericarditis, myocarditis;
- aneurysms (especially in Kawasaki disease).

6. Pulmonary signs of vasculitis

More common in ANCA-associated vasculitis (associated with the presence of antibodies to neutrophil cytoplasmic antigens (ANCA):

- cough;
- shortness of breath;
- hemoptysis;
- interstitial changes on CT;
- alveolar hemorrhage.

Thus, vasculitis is a complex clinical nosology with diverse signs that cover almost all organs and systems. Important for diagnosis is the assessment of the nature of skin changes, lesions of the respiratory and urinary systems, the presence of systemic symptoms and typical laboratory changes (ANCA, IgA, cryoglobulins, etc.).

Early recognition of clinical manifestations reduces the risk of disability and improves the prognosis of patients [4,5].

Modern diagnostic equipment enables for live visualization of the vascular bed both at the level of main arteries and veins, and at the level of peripheral and terminal segments of arteries and veins - arterioles and venules. Live visualization of the microcirculatory bed enables for verification of vascular disorders and tangential assessment of structural changes in the capillary profile, clearly identifying disorders of blood supply in the arteriolar and/or venular beds (AngioVeritasR vascular screening technology).



Figure. 1 Image of the capillary bed in vasculitis

The presented images show different degrees of blood filling and blood flow disorders in classical capillaries and in structurally altered capillaries of the superficial and deep layers of the microcirculatory bed. It should be emphasized that the first signs of microcirculatory changes can precede laboratory verification by six months to a year.

On the other hand, visualization of the state of changes in the microcirculatory bed thanks to wide-format optical digital vascular screening technology allows pathophysiological detection, modeling and correction of vascular bed disorders

according to the lesion link - capillaries, arterioles, venules and perivascular edema, leading to a visible deficiency of blood filling and blood supply.

The capillary visualization method is highly informative, highly sensitive to structural and functional rearrangements of the microcirculatory bed – sensitivity 98% for various microcirculatory disorders, specificity for rheumatic vasculitis – 95%.

The question of hemodynamic models in vasculitis disorders naturally arises, since the optical imaging method is based on the principle of visualizing blood filling and blood flow, and the walls of capillaries and small vessels themselves are not visualized.

From the standpoint of the laws of hemodynamics in general and in the microcirculatory bed, the proportion between the calibers of the arteriolar and venular segments of capillaries and the transitional elbow should be preserved.

The situation when the arteriolar segment in the proximal segment is not filled with blood and was previously considered as arteriolar spasm, today does not correspond to the hemodynamic parameters of arteriolar spasm, and most likely is a sign of edema of the capillary wall with a sharp thinning of the proximal arteriolar segment of capillaries, which causes pallor of the skin of the fingers of the extremities. At the same time, the expansion of the venular segment and venular stasis demonstrate a cyanotic shade of the skin color of the fingers of the extremities.

According to mathematical modelling of hemodynamic disorders, one should take into account the preservation of the classical shape of the capillary or its structural changes, the presence of post-COVID microthromboangiopathy of varying severity, the magnitude and nature of perivascular edema, the patterns of pathological structural transformations of the surface layer of capillaries in rheumatic vasculitis - Raynaud's syndrome, systemic scleroderma, lupus erythematosus, rheumatoid arthritis, etc. All these nosologies have specific patterns of microcirculation disorders, which require an individual approach to vascular therapy (Angiotherapy and Angiocorrection of arteriovenular balance at the microcirculatory level) along with specific treatment of the underlying disease of the rheumatological spectrum.

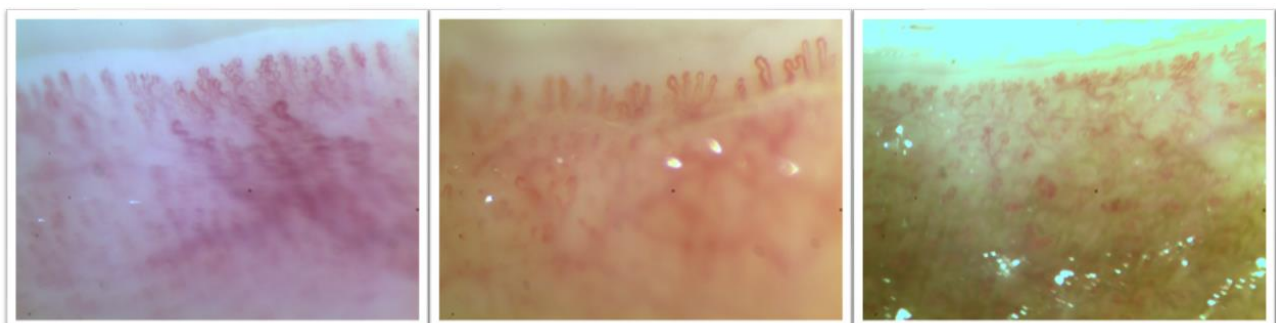


Figure 2. Specific patterns of rheumatic vasculitis in different nosologies.

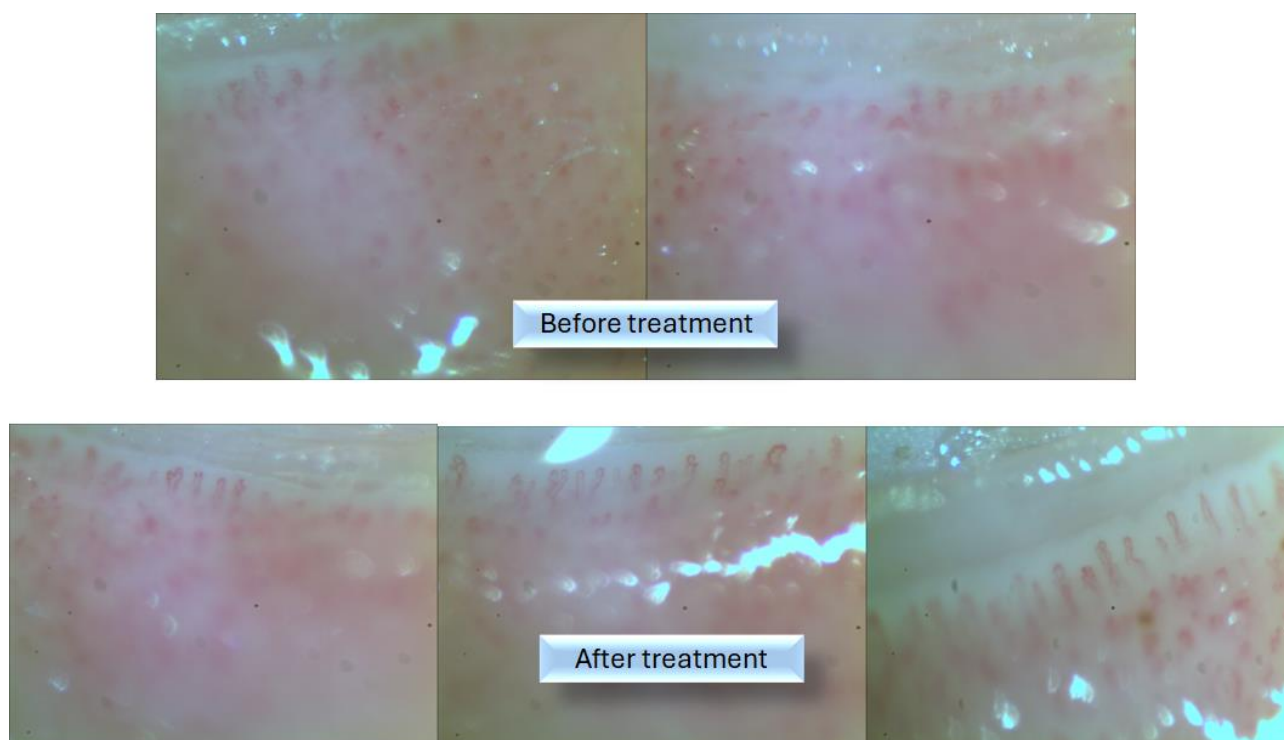


Figure 3. Hemodynamic correction of rheumatic vasculitis aimed at restoring the physiological characteristics of microangioarchitectonics and blood flow.

Historically, rheumatic diseases have been considered as infectious, autoimmune diseases with a corresponding direction of treatment of the etiopathogenetic factor.

Anti-inflammatory treatment is complex and practically does not reach the stage of cure and recovery. Therefore, diseases of the rheumatic spectrum remain not fully understood and require further research to establish all pathogenetic factors.

On the other hand, rheumatic vasculitis are increasingly common in medical practice. Therefore, studies of vascular changes and disorders in vivo require in-depth research and the search for effective ways to overcome pathological hemodynamic patterns, expansion and detailing of hemodynamic pathological patterns in the diagnostic protocol of the vascular arteriovenous status of the regional limbic reservoir of the upper and lower extremities in vivo, both by ultrasound at the macroangiological level and by optical capillaroscopy at the microangiological level using digital wide-format optical vascular screening technology.

Over the past decade, specific patterns of changes in the shape of nail bed capillaries have been identified in patients with the rheumatological spectrum, which are highly informative, highly differentiated in systemic scleroderma and lupus erythematosus, and today in fact belong to nosologically specific patterns.

However, these patterns of giant capillaries, capillary hematomas, avascular zones, and pathological neoangiogenesis in the transitional knee have not been scientifically substantiated with regard to the etiopathogenetic and hemodynamic prerequisites for changing the shape of capillaries and pathological hemodynamic rearrangements in affected capillaries up to complete cessation of blood flow,

differentiation of the phenomenon of shadow capillary desolation, and the rheumatological mechanism of the formation of post-hematoma avascular zones.

Angiocorrection and angiotherapy of blood filling and blood flow disorders in patients of the rheumatological spectrum based on evidence-based medicine involves quantitative and qualitative analysis of existing microcirculation disorders, modelling of various micro- and macrohemodynamic situations with the applied application of the laws of hemodynamics in order to restore the structure and function of the vascular wall of capillaries for blood mass transfer, sanogenic transformations in structurally provoked capillaries, reduction of perivascular edema, reduction and leveling of blood filling deficiency of the capillary bed, reduction of venular stasis, restoration of pulse wave and blood flow in capillaries.

Client-oriented Angiocorrection of microthromboangiopathy, capillary hematomas, giant capillaries and pathological neoangiogenesis (neoangioneogenesis) involves the detection of single pathologically altered capillaries (this requires a large-format image with visualization of about 100 capillaries). Even the presence of 1 pathological capillary in the field of view of 100 capillaries indicates early diagnosis of the process and the possibility of its hemodynamic correction. When visualizing 3-5 capillaries with a training finger microscope and not detecting single pathological capillaries is regarded as a technical limitation of the device – a finger microscope and a technically determined medical error.

The peculiarity of pathological forms of capillaries of the rheumatological spectrum lies in the critical state of blood flow and the urgent need for client-oriented Angiocorrection, since pathological changes in blood flow occur: both functional hemodynamic and structural pathological rearrangements of the microcirculatory bed, which are different in nature individually for each patient.

The state of microcirculation has significantly worsened during the Covid-19 pandemic and has been complicated by expressed signs of microthromboangiopathy, often of an occlusive nature with a perfusion block in the entire field of capillaries of the microcirculatory bed.



Figure 4. Post-COVID microthromboangiopathy in the deep layers of the microcirculatory bed (AngioVeritasR vascular screening technology)

These pathological changes that became the object of our study in order to find hemodynamically justified angiocorrective algorithms for restoring an adequate level of blood supply to the hands and feet of patients, vascularization of the skin, which significantly deteriorated after suffering from Covid or vaccination against Covid, which led to the search for adequate angiocorrective effects on the sanogenic restoration of blood filling and blood flow, vascular tube patency, the existing critical picture of microcirculation and the absence of perfusion in Long Covid. Occlusive microthromboangiopathy has become a new challenge for the medical scientific community in the search for new hemodynamic algorithms for restoring blood supply in the deep layers of the microcirculatory bed.

Conclusions

Vasculitis is a complex clinical nosology with a variety of signs that cover almost all organs and systems.

Early recognition of clinical sign enables to reduce the risk of vascular blood flow disorders, mortality and disability, improving treatment and improving the prognosis of patients.

Thus, today vasculitis can be objectified from the standpoint of hemodynamic blood supply disorders, visualized live and conduct complex infection-specific therapy along with vascular therapy with monitoring of sanogenic changes in the blood microcirculation.

In the 5 years since the beginning of the Covid-19 pandemic, world civilization has faced a new challenge – post-Covid blood supply disorders, when vascular disorders have moved from the category of non-infectious diseases to complex chronic post-infectious microthromboangiopathy in the deep layers of the microcirculatory bed and high risks of pathological vascular transformations of the rheumatological and/or oncological spectrums.

References:

1. Lushchyk UB, Novytsky VV et al. (2021). Vascular Screening of PathoNeoAngioOncogenesis. (Analytical Approach to an Early Diagnosis of Pathological ArterioVenous Angiotransformations at the Micro- and Macrovascular Levels). *Journal of Blood Disorders, Symptoms & Treatments* – 2021 – Vol. 3.
2. Abul-Fadl, A. M. A. M.; Mourad, M. M.; Ghamrawy, A.; Sarhan, A. E. Trends in Deaths from Rheumatic Heart Disease in the Eastern Mediterranean Region: Burden and Challenges. *J. Cardiovasc. Dev. Dis.* 2018, 5, 32. <https://doi.org/10.3390/jcdd5020032>
3. Bekarysova, D., Yessirkepov, M. & Mahmudov, K. Structure, demography, and medico-social characteristics of articular syndrome in rheumatic diseases: a retrospective monocentric analysis of 2019-2021 data. *Rheumatol Int* 43, 2057-2064 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00296-023-05435-x>
4. Doornum, Sharon & Bohensky, Megan & Tacey, Mark & Brand, Caroline & Sundararajan, Vijaya & Wicks, Ian. (2015). Increased 30-day and 1-year mortality

rates and lower coronary revascularisation rates following acute myocardial infarction in patients with autoimmune rheumatic disease. *Arthritis research & therapy*. 17. 552. 10.1186/s13075-015-0552-2.

5. P.-C. Wu, M.-N. Huang, Y.-M. Kuo, S.-C. Hsieh, C.-L. Yu. Clinical applicability of quantitative nailfold capillaroscopy in differential diagnosis of connective tissue diseases with Raynaud's phenomenon. *J Formos Med Assoc*, 112 (2013), pp. 482-488 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2012.02.029>

MATHEMATICAL MODELS OF HEMODYNAMICS

Viktor Volodymyrovych Novytskyy

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor, head of the Department of Analytical
Mechanics and Process Control in Dynamic Systems,
Institute of Mathematics of the National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: 0009-0006-8605-2822*

Ulyana Bohdanivna Lushchyk

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Academician of the Academy of Technological
Sciences of Ukraine, research supervisor,
Veritas Research Center, Ukrainian medical
innovations, Clinic of Vascular Innovations, Kyiv, Ukraine
ORCID: 0009-0005-1088-0050*

Viktor Viktorovych Novytskyy

*Junior Researcher, Veritas Research Center,
postgraduate student, Institute of Mathematics
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6447>

MATHEMATICS AND LOGICS OF THE LIVING ORGANISM FUNCTIONING

The history of the development of natural sciences convincingly testifies to the need for their mathematization. In particular, researchers have repeatedly addressed the problems of applying mathematics in medicine and concluded that medicine is one of the branches of human knowledge in which fruitful and constructive results can be expected from the application of mathematics [1].

Today methods of mathematical modeling of physiological processes in the human body have acquired a new quality due to the enormous potential of intravital objectification using powerful diagnostic devices and systems.

A model is a simplified description of an object for the purpose of studying its properties, written in some language understandable to researchers (mathematics, physics, etc.). Such a description is especially useful in cases where direct study of the object itself is difficult or physically impossible [2].

Most often, another, simpler object acts as a model, which replaces the original object during the study. Modelling is a process of building a model and studying it.

Thus, a model is a kind of cognitive tool that the researcher places between himself and the object, and with the help of which he studies any interested objects.

Traditionally in order to describe a model of the studied object, in addition to mathematics and physics, medicine includes various facts from anatomy, physiology and other sciences.

Since this article is devoted to the problems of rehabilitation, there is a need to study models of the process of human rehabilitation, both global (general rehabilitation of the body) and local (rehabilitation of heart attack, stroke and other patients).

Mathematical models can be written as a set of formulas or equations that are believed to adequately reflect the object or process under study. To obtain certain conclusions about the dynamics, it is necessary to find solutions to these equations, which is often a difficult problem [3]. There is another way to write a mathematical model, namely in the form of an algorithm (algorithmic model), which is a verbal description of the set of steps that the researcher must take to achieve a certain result and conclusions about the modelled object and its dynamics. In fact, this algorithm, which is traditionally obtained from qualitative considerations, is often a description of the mathematical solution mentioned above.

A MODEL OF THE FUNCTIONING OF A LIVING SYSTEM

The human body, like any living organism, should be considered as a complex dynamic system created by nature. At the current stage of scientific development, a living organism is modeled, in particular, as a cybernetic system with numerous constant and variable parameters that characterize its dynamics and take an active part in the processes of regulation and control [1, 2].

Therefore, today we should talk not only about the diagnosis of structural changes in the human body, but also about the study of adaptive mechanisms for restructuring a living system under certain external factors.

Namely, during pathological processes inside the body. Often in such a situation, the term "reactivity" is used, that is, the ability to adequately restructure a living system, as well as the speed of decision-making by the system itself and the speed of implementation of this decision.

From the point of view of the hierarchy of the functioning of a living system, we consider the body as an integrated system with numerous indicators that work on

the principle of feedback and are subordinate to a single center. Only such a hierarchy allows us to build the principle of subordination of different control levels.

It is worth taking a polyvector approach to understanding the complex hierarchy of a living system and virtually imagining it in three dimensions:

1. Macro- and micro-level of organization of processes in a living organism.
2. Level of life support:
 - minimum for preserving life,
 - average (background) – to ensure the vital activity of the organism,
 - high (reserve) – to support the organism during overloads.
3. Hierarchical level of balance:
 - hydrodynamic level,
 - hemodynamic level,
 - neurodynamic level.

For rehabilitation processes, it is important to apply the Arndt–Schulz law (1883), which distinguishes different types of body responses depending on the strength of the nervous system stimulus:

- weak stimuli stimulate vital activity;
- medium-strength stimuli are positively perceived by a living organism according to the principle of resonance;
- strong – suppress it;
- extremely strong – destroy.

All living organisms function according to the principle of a stable equilibrium of two mutually opposing vectors of influence:

- arteriovenous balance,
- harmonious development – disproportionate ontogenesis,
- excitation – inhibition, etc..

1. From the point of view of the laws of mathematical modelling, living organisms exist as a holistic system with a clear hierarchy system. Violation of the subordination of certain brain systems leads to a reprofiling of the magnitude and vector of excitation, violation of the synchronization processes of all involved links.

2. A living system functions as a hybrid system with the combination and simultaneous existence of two systems - mechanical and electronic control with their partial mutual subordination. The mechanical system is more durable compared to the hybrid.

3. Therefore, the absence of pathological paroxysms, a decrease in their frequency and duration on the background of the harmonious development of the patient's personality and the equalization of the balance of different vector regulatory systems should be regarded as the ultimate goal in the treatment of patients with a psychoneurological profile. An exception may be paradoxical reactions that indicate an imbalance or failure in a particular response system, and they must be taken into account and foreseen at the beginning of treatment.

Paradoxical reactions of an unbalanced organism can lead to a significant deterioration in the patient's condition compared to the background disease state.

On the basis of Istyna Research Centre (now Victoria-Veritas), an integrated study of patients with various convulsive reactions has been ongoing for many years. As part of a multidisciplinary approach, 1,539 patients aged from 3 months to 76 years (average age was 23 years) with various diseases of a psychoneurological profile (ranging from perinatal encephalopathy, VSD and with severe CNS lesions up to apallic syndrome) have been examined. All patients underwent an integrated clinical and instrumental check-up using EEG, ultrasound of vessels and organs, including ultrasound of cerebral vessels, ECG, and smart capillaroscopy. In general, a third of patients managed to achieve stable remission, the duration of the period without seizures and without anticonvulsant therapy has reached even one to three years.

A MODEL FOR RESEARCHING BLOOD CIRCULATION

Such studies are especially important for the cardiovascular system, which can be objectified by various ultrasound devices, which, in particular, use the Doppler effect to determine the speed and other parameters of blood circulation.

We believe that mathematical modelling of processes in the vascular system for constructiveness should be based on certain medical methods that have proven themselves well in medical practice and provide objective information about the state of blood vessels and blood circulation in vivo.

Let us briefly describe one of such methods, namely the method of ultrasound diagnostics of cerebral vessels (USDV). It is based on local measurements of linear blood flow velocity and finding special indices that are calculated by the diagnostic device.

The algorithm of the USDV method is as follows: studies are carried out on the common carotid arteries, internal carotid, vertebral, ophthalmic, both anterior, middle and posterior cerebral arteries, and the main artery. Venous blood flow is examined in both internal jugular veins, the vertebral venous lace, and the cerebral sinuses – direct, transverse, and sagittal.

USDV has significant advantages over other diagnostic methods due to its non-invasiveness, the possibility of observation in dynamics, the possibility of observation using functional compression tests, drugs and surgical treatment methods, as well as high informativeness and the absence of harmful effects on the patient's body.

An important condition for the adequacy of diagnostic manipulation is the quantitative and qualitative interpretation of the graphic image of the blood flow velocity and its changes depending on the tone, elasticity of the vascular wall, the interdependence of intravascular and intracranial pressures, the presence of tortuosity and dystonia of arteries and veins, etc.

This stage of interpreting the results of vascular studies that mathematical modelling helps to objectively assess the information obtained from the diagnosis.

The method of ultrasound diagnostics of pathology of arterial and venous vascular beds of the brain (patent of the State Patent Office of Ukraine N10262A dated 09.07.95) was developed by Lushchyk U.B., certified in Ukraine and widely used in relevant medical institutions.

MATHEMATICAL MODEL FOR PRESSURE IN AN ARTERY BASED ON THE ELASTIC FRANK MODEL UNDER THE CONDITION OF VARIABLE ELASTICITY OF THE WALL

When modelling blood flow in arterial vessels, the problem with variable wall elasticity is relevant, for which the Frank model is constructive [2, 3, 4] in a form:

$$C(t) \cdot P'(t) + P(t)/R = Q(t),$$

where $C(t)$ – vessel capacity, $P(t)$ – pressure, $Q(t)$ – volumetric blood flow velocity, R – hydraulic resistance.

Since $C(t)$ is a variable that reflects the elastic properties of the vessel wall, the problem of finding the pressure $P(t)$ is posed for known $Q(t)$ and R .

It is known that in our case there is an analytical solution of the form:

$$P(t) = e^{-\int_0^t \frac{dt_1}{RC(t_1)}} + \int_0^t Q(t_2) \cdot \left[e^{\int_0^{t_2} \frac{dt_1}{RC(t_1)}} - e^{\int_0^t \frac{dt_1}{RC(t_1)}} \right] dt_2$$

which allows to calculate the pressure $P(t)$ in the vessel depending on the changes in the elasticity of its wall. This approach is used, in particular, for mathematical modelling of hemodynamics in the pulse mode of blood flow, when the flow $Q(t)$ is known experimentally, for example, according to the data of ultrasound scanning, Dopplerography and arterial smart tonometry [3, 4].

The obtained analytical solution allows to find the pressure $P(t)$ in the artery at a given flow profile $Q(t)$ and a known capacity function $C(t)$, which describes the variable elasticity of the vessel wall.

Using the results of these calculations, it is possible to reproduce the pressure profile, taking into account the measured characteristics of the blood flow, in particular the linear and volumetric velocities, and the experimentally determined elastic properties of the vessel wall. This provides the possibility of accurate modelling of the state of the vascular system under pulse load conditions.

SOME QUALITATIVE MODELS OF BLOOD MOVEMENT AND VASCULAR WALL

Let us briefly describe the mechanism of blood circulation through the vessel. The heart, contracting, in a short period of time delivers a portion of blood to a part of the vessel, due to which the pressure here increases. Due to the inertia of the blood, this will not cause its movement through the vessel, but the expansion of the vessel and

the entry of blood into it. Then the elastic forces of the vessel walls will push the excess blood into the neighbouring part, where all the described events will be repeated. Thanks to this mechanism, pressure pulses, blood flow velocity and deformation of the vascular wall spread through the vessel. The speed of propagation of the pressure pulse (i.e., pulse) is much higher than the average blood flow velocity.

Some well-known mechanical models can be effectively applied to the study of blood flow. For example, consider a mechanical model of the movement of a garden caterpillar. It can be imagined as an elongated deformable body lying on a rigid surface. The way a garden caterpillar moves can be explained as follows. At one (for example, left) end of the body, a small curved (convex) part ("wave") is formed by the force of the caterpillar's muscles, which is then also moved by the force of the muscles to the left (right) end of the body, where, disappearing, it moves the caterpillar's body a short distance. Therefore, as a result of the described wave movement, the caterpillar's body is displaced relative to the surface by a small distance dx in the direction of the wave movement. When such a wave is repeated, the caterpillar's body will again move in the same direction, etc. In the case under consideration, the wave carries mass. Under certain conditions, such waves may not carry mass, that is, there is movement, but the body does not move (as if stomping in one place). This model can to some extent explain the movement of blood through a vessel, as well as the occurrence of pathological conditions of vascular tortuosity when taking into account the friction of blood against the vessel walls.

A model of an earthworm movement. Like a garden caterpillar, it moves along a hard surface by periodically deforming its body, but the nature of the deformation of the worm's body is fundamentally different from the deformation patterns of the caterpillar. If the caterpillar's body is deformed by a transverse wave, then the worm's body is deformed by a longitudinal wave. The method of movement of the earthworm can be depicted as follows. At one (for example, right) end of the body, a small stretched (elongated) part (longitudinal wave) is formed, which then shifts to the right (left) end, where it disappears, and the initial elongated thin part of the body acquires its initial normal shape and is shifted to the right relative to its initial position. Therefore, as a result of such a wave passing through the worm's body, the body itself turns out to be displaced relative to the surface by some small distance dx in the direction opposite to the direction of wave movement. The described model can explain to some extent the pathological processes associated with cerebral vascular spasm. In particular, the fact that spasm can be dynamic, that is, propagate in the form of a longitudinal wave of deformation along the vessels, taking into account angioarchitectonics.

MODELS OF BRAIN FUNCTIONING

It is obvious that the effectiveness of rehabilitation depends primarily on the state of the human brain.

Today, a brain model is understood as any theoretical representation that explains the physiological and pathological functions of the brain using the laws of physics and mathematics, as well as from the point of view of neuroanatomy and neurophysiology. The main properties of the brain are determined by the topological structure of the network of nerve cells (neurons) and the dynamics of the propagation of impulses in this network.

It is important to note that no one has yet been able to identify in individual elements or cells of the nervous network any specific psychological function, such as memory, self-awareness or reason. This gives reason to assume that such properties are not inherent in individual elements, but are associated with the organization and functioning of the nervous network as a whole.

If the opinions of scientists on these issues mostly coincide, then they significantly diverge on the question of how much the methods of storing, retrieving and processing information in the brain correspond to the methods used in modern technology. On the one hand, there is a point of view according to which the brain works according to predetermined algorithms, close to the algorithms used in digital machines (monotypic models), on the other hand, there is an opinion that the brain does not function on the basis of deterministic algorithms, and its functions have little in common with the known logical and mathematical algorithms in digital machines, and the most significant are probabilistic methods and adaptation mechanisms (genotypic models). The emergence of artificial intelligence further exacerbates these pressing issues. The model of brain functioning described above is far from the possibility of its application in rehabilitation processes, therefore, in the future we propose such a general algorithmic model of the human brain and its local models.

We will consider the brain as the commander-in-chief of the entire organism. It controls the work of all parts of the human body, both in a normal physiological state and in a pathological state (when control is inadequate on the basis of impaired physiological functions). The brain has a powerful feedback mechanism that allows it to indicate the states of organs and systems of the entire organism and sends it the necessary information to make adequate management decisions. In a pathological state, in particular, violations occur in the processes of indication, or in feedback, or in making management decisions. Various variants and combinations of violations are practically possible.

The main task of rehabilitation is precisely to transfer the brain from a pathological to a normal state and restore all its physiological functions using appropriate effective diagnostic and treatment methods (rehabilitation algorithms).

Since the brain continuously functions and develops throughout a person's life, the so-called local models of its functioning are obvious, namely:

1. Primitive (minimal brain function).
2. Body self-care model (1-year-old child).
3. Learning and experience model (2 to 20 years).
4. Creative brain (20-50 years).
5. Aging brain (over 50 years).

ALGORITHM OF CONVULSIVE REACTION OF A LIVING SYSTEM. A MULTIDISCIPLINARY APPROACH

Convulsive reactions of a living organism have long been of scientific and practical interest to researchers, remaining an incomprehensible reaction of living organisms to certain CNS lesions. Naturally, the result of the treatment of such reactions is directly related to the understanding of the pathogenesis of the emergence and development of the convulsive component of the response. Therefore, the absence of convulsive attacks, a decrease in their frequency and duration on the background of the harmonious development of the patient's personality should be regarded as the ultimate goal in the treatment of this contingent of patients.

Here are some aspects of the algorithm for the formation of a convulsive reaction as a logical response of a living organism to an inadequate stimulus.

1. The energy supply of a living system is also subject to the laws of energy conservation and the transition of quantity into quality. It is impossible not to take into account the phenomenon of "calm before the storm": as an echo of the nature of storms, tornadoes, before a convulsive attack, most patients experience phenomena of local irritation of the cerebral cortex - various types of auras, in other patients there is an expressed inhibition of brain functions - spontaneous abulia, impaired synchronization of higher cortical functions, absent-mindedness, conflict, obsessiveness in communication, akayria.

2. Disproportionate development of the brain of children with mosaic overexcitation of some areas and expressed inhibition of others causes a background hemodynamic and energy imbalance.

3. Demonstrative-hysteroid type of behaviour, which is formed in children, also begins initially with local overexcitation - a reaction of loud crying without tears with a gradual expansion of the artistic effect in the motor sphere, in particular, synchronous frequent twitching of the limbs up to fainting. In fact, this is a fixed convulsive reaction to the negative with the impossibility or unwillingness of productive verbal contact to achieve agreement.

4. Brain memory – in patients who have had convulsive seizures in the anamnesis, these seizures may recur in the presence of unexpected adverse factors for the brain – stressful situations, night sleep disorders, etc.

5. The effect of bare wires – with a short circuit, multi-vector switching and scattering-excitation (of an electrical impulse) along the nerve fiber on the background of edema of the brain tissue.

6. Motor uncontrolled excitation in the form of partial or generalized seizures is actually the main syndrome that is visually the most frightening during a seizure.

7. The horizontal position of the patient's body during a seizure is hemodynamically justified by the need to equalize pressures and hemodynamic-water balance throughout the body.

8. The concentration of anticonvulsant drugs in the ulnar vein can differ significantly from the concentration of these drugs in areas of the brain, especially in the presence of the phenomenon of arteriovenous shunting into the cavernous or other sinuses of the brain.

9. Stress reactions that are recorded in the brain and not neutralized during psychotherapy sessions can trigger scary dreams with a nighttime seizure.

10. Today, a comprehensive objectification of the state of all brain systems (the brain) is urgently needed under the control of modern diagnostic equipment for adequate and correct tactics of managing a patient with convulsive reactions, preferably from the phase of the disease debut.

Thus, the “disconnection” of the patient’s consciousness and the body’s convulsive reactions should be considered as pathological-sanogenic, that is, the body’s attempts to independently get out of an unusual situation or at least report on troubles in a living organism. The hybrid living system in its functioning provides for an emergency transition to a system of hard protective restart of the body without direct intervention by the patient himself. However, this does not mean that it will be able to independently overcome all existing breakdowns in the body. “Do not harm the brain and help it control the situation” – this is the approach that should form the basis of today’s trends in the treatment of patients with convulsive attacks, in contrast to the unambiguous blocking of visual convulsive reactions with high doses of anticonvulsants. In our clinical practice, the above-mentioned approach has yielded significant positive results.

“This work was supported by a grant from the Simons Foundation (SFI-PD-Ukraine-00014586, NVV, NViVi.)”.

References:

1. Alekseeva T.S., Branitska N.S., Lushchik U.B., Novytskyy V.V., Frantsevich K.A. Some modern mathematical models of hemodynamics: Questions of mathematics and its applications // Proceedings of the Institute of Mathematics of the NAS of Ukraine. Kyiv, 2002. pp. 18-24.
2. Westerhof N., Stergiopulos N., Noble M. Snapshots of Hemodynamics. An Aid for Clinical Research and Graduate Education. 3rd ed. — Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2019. p.314. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91932-4>
3. Stergiopulos N., Westerhof B.E., Westerhof N. Total arterial inertance as the fourth element of the Windkessel model. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 1999, 276(1): p81–88.
4. Novytskyy V.V. Analytical model of pressure in a vessel based on the Frank elastic model under conditions of variable wall elasticity. VIII International Scientific Conference "Modern Problems of Mechanics", 2025.

ЕКСТРЕНА МЕДИЧНА ДОПОМОГА ДОРΟΣЛОМУ НАСЕЛЕННЮ КИЄВА В УМОВАХ ВІЙНИ: АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

Донік Олена Миколаївна

кандидат педагогічних наук, доцент,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0002-3964-9072

Литвинова Любов Олександрівна

кандидат медичних наук, доцент,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0001-9188-5200

Гречишкіна Наталія Володимирівна

кандидат медичних наук, доцент,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0002-9499-4362

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6431>

В умовах війни значення екстреної медичної допомоги (ЕМД) у великих містах для цивільного населення суттєво зростає. Внаслідок ракетних обстрілів та атак ударних безпілотних літальних апаратів, яких у Києві з початку війни, за офіційними даними Київської міської державної адміністрації, зафіксовано 207, збільшується кількість постраждалих: загинуло 228 осіб та поранено 743. У таких ситуаціях необхідна оперативна організація масового виїзду бригад ЕМД та проведення медичного сортування. Поряд із травматичними ушкодженнями спостерігається зростання кількості невідкладних станів серед жителів міста: інфарктів, інсультів, гіпертонічних кризів, декомпенсації хронічних хвороб, що зумовлено перебоями в отриманні планової допомоги та лікарських засобів, а також впливом стресу. З 24 лютого в Києві пролунало 1819 тривог загальною тривалістю 2218 годин. Бригади ЕМД дедалі частіше виїжджають на виклики, пов'язані з панічними атаками та гострими реакціями на стрес, що також потребує медичного втручання. У 2024 році в Київській службі ЕМД працювало 2139 працівників. Цілодобово чергувало 185 бригад, які здійснили за рік 539211 виїздів, що становило в середньому 1477 виїздів на добу. На одну бригаду припадало в середньому 2914 виїздів на рік та 8 на добу.

Метою дослідження був аналіз впливу військових подій на діяльність служби ЕМД у м. Києві та його районах протягом 2022–2024 рр. Встановлено, що частота виїздів ЕМД у цілому по місту зросла за цей період на 64,8 % і становила 180,0 на 1000 населення. Найчастіше бригади ЕМД виїздили до дорослого населення Шевченківського (298,8‰), Голосіївського (224‰), Печерського (217,8‰) та Подільського (214,6‰) районів; при цьому протягом

досліджуваного періоду темп приросту становив відповідно 1,9; 2,1; 2,8 та 1,9 раза. Важливо зазначити, що Шевченківський і Голосіївський райони найчастіше піддавалися ворожим атакам протягом війни (33 та 26 разів відповідно). Проте зв'язок між кількістю влучань та виїздами бригад ЕМД по районах міста виявився слабким та статистично невірогідним (коефіцієнт кореляції $r = 0,2751$; $p > 0,05$), що може бути зумовлено багатьма чинниками, зокрема віковим складом населення та рівнем захворюваності. Так, між частотою виїздів бригад ЕМД та питомою вагою осіб пенсійного віку по районах міста встановлено слабкий, але вірогідний зв'язок ($r = 0,1682$; $p < 0,05$).

Цікавим виявився окремий аналіз динаміки захворюваності на інфаркти й інсульти населення районів міста протягом війни, адже ці стани складають значну частку причин виїзду бригад ЕМД. Так, в одному з найбільш постраждалих районів – Голосіївському, який водночас є одним із наймолодших за віковою структурою, частота інфарктів за час війни зросла на 61,7 %, інсультів – на 15,5 % (по місту відповідно на 16,1 % та 5,1 %). Лідером за частотою інфарктів і інсультів у 2024 році став Подільський район, який перевищив середні показники по місту більш ніж удвічі (18,2 та 18,9 випадку на 100 000 населення відповідно). За час війни захворюваність на інфаркти та інсульти там зросла на 36,1 % та 84,9 % відповідно.

Актуальною тенденцією є впровадження телемедицини в екстрену та невідкладну допомогу. Оперативно-диспетчерська служба ЕМД Києва для покращення догоспітальної категоризації викликів застосовує телекомунікаційні мережі. Телеметрична система дає змогу бригаді передавати ЕКГ та отримувати розшифровку (понад 200 на добу) і вже створено електронну базу пацієнтів із серцево-судинними хворобами.

Війна стала серйозним викликом для нового етапу реформування служби ЕМД, яке триває з 2012 року. З початком війни уточнено й доповнено трирівневі програми з домедичної допомоги: I рівень – для осіб, які не мають медичної освіти (усі цивільні громадяни); II рівень – «Перший на місці події» (для тих, хто за професією повинен надавати домедичну допомогу); III рівень – «Екстрений медичний технік» (для фахівців, які можуть працювати в складі бригади ЕМД) [1, с. 12]. З 2018 року в ТДМУ ім. І. Горбачевського діє освітня програма «Парамедик». Запровадження нових професій – парамедиків та екстрених медичних техніків – покликане поліпшити медичну допомогу на догоспітальному етапі, де помирає до 70 % пацієнтів. Повний перехід на парамедицину планують до кінця 2025 р., але відсутність єдиної підготовки парамедиків спричиняє нерівність стандартів ЕМД [2, с. 30].

Отже, війна безперечно вплинула як на здоров'я киян, так і на діяльність служби ЕМД, яка зазнає значного навантаження та потребує подальшого удосконалення як матеріально-технічного, так і кадрового забезпечення.

Список літератури:

1. Корда М. М., та ін. Реформа екстреної медичної допомоги в Україні в контексті викликів надзвичайних ситуацій мирного і воєнного часу // *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. – 2024. – № 2 (100). – С. 11-20. – DOI: 10.11603/1681-2786.2024.2.14781.
2. Луцюк А. Д., Бойко Ю. М. Підготовка парамедиків: проблеми та перспективи // *Екстрена медична допомога в умовах війни (освіта, інновації, досвід): матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 4 квіт. 2023 р., Суми*. – Суми: Сумський держ. ун-т, 2023. – С. 30.

ДИНАМІКА ДОСТУПНОСТІ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ ПРОТЯГОМ 2013-2021 РОКІВ

Єленський Віктор Юрійович

Державна наукова установа «Центр

інноваційних технологій охорони здоров'я»

Державного управління справами, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-7605-8001

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6409>

Серед усіх хвороб найбільш поширеними в світі вважаються хвороби ротової порожнини. Так у 2021 р. стандартизована за віком поширеність основних захворювань ротової порожнини (нелікований карієс, тяжкий пародонтит, беззубість та ін.) становила 45900 випадків на 100000 населення, при цьому у світі цим захворюванням страждало 3,69 млрд. людей [1, с. 897]. Стоматологічне здоров'я населення значною мірою залежить від доступності стоматологічної допомоги, яку, в свою чергу, характеризує відвідуваність населенням лікарів-стоматологів. Метою дослідження було вивчення відвідуваності населенням лікарів-стоматологів протягом у 2013 та 2021 роках за даними вибіркового соціологічного опитування домогосподарств (суб'єктивна оцінка населення), що регулярно проводиться Державною службою статистики України та поширюється на всі домогосподарства України за допомогою процедури статистичного зважування [2, с. 15-93; 3, с. 12-93, 127].

З огляду на значні рівні поширеності хвороб порожнини рота частота відвідувань до лікарів-стоматологів мала б бути найвищою, однак вона вища до сімейного лікаря. У 2021 р. вона становила 90,5 на 100 опитаних членів домогосподарств проти 9,5 відвідувань лікарів-стоматологів державних та 9,8 – приватних медичних закладів. При чому ці показники для міських жителів становили відповідно 9,3 та 10,3, а для сільських – 9,9 та 8,8 відповідно. Така перевага популярності у населення (крім сільського) приватної стоматології над державною можна пояснити більшою її доступністю та якістю, навіть за

умов високої вартості. Проаналізовано також динамку частоти звернень осіб домогосподарств по медичну допомогу до стоматологів державних медичних установ та приватних стоматологів протягом 2013-2021 років. Встановлено, що на 34% зменшилась кількість осіб, що зверталися за стоматологічною допомогою в держані заклади (від 14,4 до 9,5 на 100 опитаних), а в приватні зросла на 36,1% (від 7,2 до 9,8 на 100 опитаних). Аналіз цих тенденцій у різних вікових групах довів, що виключення становить група осіб старше 60 років, які природно потребують більше стоматологічної допомоги, але частота їх звернень зменшилась, як до державних, так і до приватних стоматологів (у чоловіків на 22,4% та 49,0%, у жінок на 27,2% та 10,2% відповідно). Частота звернень до приватного стоматолога зросла в усіх домогосподарствах і у 2021 році населення, особливо чоловіче, надавало перевагу приватним стоматологам, не зважаючи на кількість осіб в родині. Такі ж тенденції спостерігаються в родинях з дітьми – частота звернень до стоматологів державних медичних закладів зменшилась на 33,5% а приватних – зросла на 64,1%. Звертає на себе увагу той факт, що із збільшенням числа дітей в родині зменшується частота звернень до лікарів-стоматологів, як в державних закладах, так і в приватних, що пов'язано із зменшенням платоспроможності родини. Так, в домогосподарствах із середньодушовими еквівалентними загальними доходами на місяць нижче 75% медіанного рівня, де частота відвідувань за досліджуваній період зменшилась на 31,4% до державних стоматологічних закладів, в той час в приватні навіть зросла на третину. Це означає, що навіть при скромних прибутках частина населення знаходить можливість звернутись по стоматологічну допомогу у приватні заклади. Але найбільш відчутна негативна динаміка простежується в домогосподарствах, де немає працюючих осіб, там частота звернень до лікарів-стоматологів державних медичних закладів знизилась на 27,6% і становила 7,6 на 100 опитаних, в приватних закладах мала найнижчий рівень – 4,7.

Аналіз частоти відвідувань лікарів-стоматологів в різних економічних регіонах (за винятком Донецької та Луганської областей) продемонстрував негативну динаміку по всіх регіонах без винятку, але найвищим цей показник залишився у Східному регіоні (Полтавська, Сумська, Харківська області) – 18,2 відвідувань на 100 опитаних та Центральному (Київська, Черкаська області, м. Київ) – 15,4. Найнижчою частота відвідувань виявилася у Поліському регіоні (Волинська, Житомирська, Рівненська, Чернігівська області) – всього 3,8. Жителі домогосподарств Придніпровського та Подільського регіонів у 2021 році надавали перевагу відвідуванням приватних стоматологічних закладів з показниками 11,7 та 12,3 відвідувань на 100 опитаних відповідно.

За даними опитування у 2021 році в Україні налічувалось 1260500 домогосподарств, у яких хто-небудь із членів при потребі не зміг відвідати стоматолога державних закладів, що становило 8,2% від усіх домогосподарств (у 2013 році відповідно 1260500 та 7,4%). Занадто висока вартість послуг була основною причиною, що заважала відвідати стоматолога (98,2% у 2013 та

95,1% у 2021 роках). Ця ж причина була основною (98,7% та 97,8% відповідно) у тих членів домогосподарств, які не змогли зробити зубопротезування (5,7% та 4,7% від усіх домогосподарств України).

Однак економічні причини, як то висока вартість стоматологічних послуг та пріоритет витрат на інші потреби (особливо в умовах війни чи економічної кризи), не можна відокремлювати від інших важливих причин низької відвідуваності. Своєчасно звертатися до стоматолога людям можуть заважати і організаційні чинники – складність у записі на прийом, черги, незручний графік роботи стоматологічних закладів (0,3-4,5%). Існують також психологічні фактори, як то страх перед болем або неприємними відчуттями [4, с. 414], так звана «дентофобія» від негативного попереднього досвіду лікування. Значну роль відіграють також соціальні та поведінкові чинники, які в даному соціологічному дослідженні не вивчались. Низька обізнаність населення щодо профілактики та важливості регулярних оглядів неминуче призводить до зниження відвідуваності лікарів-стоматологів. Адже більшість пацієнтів звертається не на ранніх етапах, а лише тоді, коли з'являється сильний зубний біль або ускладнення. Відбувається певне знецінення проблеми («якщо не болять – можна почекати»), байдужість до власного здоров'я або домінують інші пріоритети (робота, сімейні справи).

Тому лікарям-стоматологам необхідно володіти адекватними комунікативними навичками для встановлення довірливих взаємовідносин з пацієнтом та методами щодо зниження тривожності, підвищення дотримання режиму лікування, на які можна більше звертати увагу під час університетських програм стоматології. Частину ж профілактичної, санітарно-просвітницької роботи можна делегувати сімейним лікарям, попередньо влаштувавши для них спеціальну підготовку у вигляді коротких курсів чи одноденних тренінгів. Пацієнтам необхідно підвищення мотивації через роз'яснення впливу стану ротової порожнини на загальне здоров'я та встановлення системи нагадувань про необхідність відвідувань стоматолога. Несвоєчасне звернення до стоматолога зумовлене поєднанням економічних, організаційних, психологічних та соціальних бар'єрів. Це призводить до пізньої діагностики, ускладнень і зростання витрат на лікування. Подолання проблеми можливе завдяки поєднанню просвітницької роботи, розширенню доступності стоматологічної допомоги та підвищенню довіри пацієнтів до лікарів.

Список літератури:

1. Bernabe E, Marcenes W, Kassebaum NJ, та ін. Trends in the global, regional, and national burden of oral conditions from 1990 to 2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. The Lancet. 2025; 405: 897-910. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)02811-3] (https://doi.org/10.1016/S0140-6736%2824%2902811-3).
2. Самооцінка населенням стану здоров'я та рівня доступності окремих видів медичної допомоги: статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України; 2013. 149 с. URL: [https://ukrstat.gov.ua] (https://ukrstat.gov.ua).

3. Самооцінка населенням стану здоров'я та рівня доступності окремих видів медичної допомоги: статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України; 2021. 143 с. URL: [<https://ukrstat.gov.ua>] (<https://ukrstat.gov.ua>).
4. Calladine H, Currie CC, Penlington C. A survey of patients' concerns about visiting the dentist and how dentists can help. J Oral Rehabil. 2022; 49 (4): 414-421. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.13305>.

ГОМЕОКІНЕТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ МЕНОПАУЗАЛЬНОГО СИНДРОМУ ТА СЕКСУАЛЬНІ РОЗЛАДИ

Литвинова Олена Валеріївна

кандидат медичних наук, доцент

кафедри акушерства та гінекології ДНМУ

ORCID: 0009-0000-3601-5624

Сокрут Ольга Петрівна

кандидат медичних наук, доцент

кафедри реабілітаційної та спортивної медицини ДНМУ

Сокрут Микола Валерійович

асистент кафедри ортопедії травматології та ВПХ ДНМУ

ORCID: 0009-0001-5702-1406

Муллахметов Алік Габдулхасєвич

фізичний терапевт МРЦ «Драйв-Медікал»,

керівник «Школи Дихання Бутейко», м. Кропивницький

ORCID: 0009-0000-4101-6023

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6398>

Актуальність. порушення вегетативної регуляції, параметрів гомеокінезу відіграють важливу роль при формуванні менопаузи (менопаузального синдрому – VMS/МПС), який розглядають як «сходінки у старість», що вказує на закінчення репродуктивної функції жінок [1, 2]. Мета-аналіз дозволив виявити глобальні показники симптомів менопаузи для трьох областей: соматичні, психологічні, урогенітальні. Встановлено чотири основні підтипи фенотипів: "сильні симптоми" (14,9%), "в основному емоційний сон" (31,4%), "фізичне/психічне виснаження" (32,5%) та "без симптомів" (21,2%). Виявлені значні регіональні відмінності: наприклад, Південна Америка має найвищий рівень депресії та урогенітальних симптомів, а в країнах з високим рівнем доходу – нижчий рівень гарячих приливів (49,7% проти 65,9%). Вазомоторні симптоми (припливи, нічна пітливість) на тлі дефіциту естрогену відображають порушення автономної регуляції артеріального тиску та серцевого ритму, збільшення серцево-судинного ризику у жінок з вираженими VMS/МПС [3].

Абсолютна чи відносна естрогенова недостатність визначається генотипом (щільністю бета-, адreno- та серотонінергічних рецепторів H5TR2альфа, сенситивністю рецепторів тромбоцитів до ацетилхоліну і норадреналіну) та фенотипом (вплив навколишнього середовища на параметри гомеокінезу жінки). Різниця між відносною та абсолютною недостатністю естрогену в контексті менопаузи – це механізм зменшення дії естрогену. Причина абсолютної естрогенної недостатності – повне або майже повне припинення синтезу яєчниками естрогенів (у жінки після менопаузи рівень естрадіолу <30 пг/мл.) при низькій щільності рецепторів чутливих до естрогенів на тлі ваготонії. Інволюція яєчників, зникнення фолікулів характерно для природної або хірургічної менопаузи, що клінічно проявляється вегетативними розладами, гіперпластичними/атрофічними змінами слизових оболонок, остеопорозом тощо. При відносній естрогеновій недостатності естрогени виробляються в недостатній кількості, але їх сприйняття тканинами збільшене із-за високої щільності/чутливості рецепторів, порушення рівноваги з прогестероном або підвищення активності антагоністів. Естрогени впливають на ключові нейромедіаторні системи (серотонін, ацетилхолін, норадреналін та глутамат), що порушує когнітивні функції, настрій та якість сну під час менопаузи [4]. Клінічні прояви МПС у жінок відображають дисбаланс гормонів і вегетативну дисфункцію. Абсолютна недостатність є кількісним дефіцитом естрогенів на тлі низької щільності рецепторів у ваготоніків, а відносна – більше вказує на якісні зміни в системі естроген-рецепторів у симпатотоніків з високою їх щільністю, що потребує подальшого дослідження гормонального профілю в залежності від вегетативного паспорту. Дисбаланс між гілками вегетативної нервової системи у жінок в менопаузі створює вегетативний «портрет» (симпатотонію чи ваготонію), інформативним показником якого є індекс симпато-вагусної рівноваги (ICBP) по даним спектрального аналізу ЕКГ [1]. Вибір терапії суттєво залежить від типу МПС, відстані до менопаузи, дози, форми введення препаратів, що підкреслює необхідність персоналізованого підходу в виборі гормонів з врахуванням форми коморбідності [1]. Вегетативна дисфункція (ваго-інсулінова чи симпато-адреналова), коморбідність (кальцій-дефіцитна чи кальцій-надлишкова), параметри гомеокінеза запускають відповідно ваготонічний клінічний ланцюжок: МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю, ендометріоз, остеопороз, об'ємзалежна артеріальна гіпертензія, інсуліно-резистентний синдром хронічної гіперглікемії, геморагічний інсульт, онкологія, поєднаних з серотонін-дефіцитними тривожно-депресивними станами чи симпатотонічний «ефект-доміно» – МПС з відносною естрогеновою недостатністю, диспареунія з сексуальними розладами, атеросклероз, симпато-адреналова артеріальна гіпертензія, інсуліно-дефіцитний синдром хронічної гіперглікемії, ішемічний інсульт, інфаркт міокарду, поєднаних з серотонін-надлишковими паніко-фобічними реакціями, які значно погіршують якість життя жінки. Різні

механізми пошкодження пов'язують з вегетативним паспортом пацієнток: у ваготоніків домінує аутоімунна агресія, а у симпатотоніків – окисний стрес [1]. Ключовим параметром здоров'я та хвороби є гомеокінез, який оцінюють за індексами рівноваги системи-антисистеми: нормованого вмісту катаболічних та анаболічних гормонів (ІРКАГ), активності кислої та лужної фосфатази (ІКЛР) [1]. На системному рівні функціонування гомеокінезу підтримують нервова, ендокринна, імунна і метаболічна системи. На органному рівні важливими є формування уrogenітальної патології (мікозні/бактеріальні вагініти, помірна/важка диспареунія на тлі вагінальної атрофії, ендометріоз, сексуальні розлади); активність паренхіми та її співвідношення з обсягом стромального каркасу, щільність і чутливість рецепторів, а також стан мікроциркуляції (дисциркуляторний синдром). На клітинному рівні оптимальну активність ферментів, гормонів, нервову провідність забезпечують універсальні месенджери (кальцій, циклічні нуклеотиди), біоеlementи, що складають електролітний «портрет» людини і лежать в основі біодиселементозів (дефіцит цинку при полікістозі яєчників та інш.) [1]. Реабілітаційну та спортивну медицину представляють «наукою з оптимізації порушених параметрів гомеокінезу та механізмів адаптації», в якій все більше затребуваними стають патогенетичні класифікації типових клінічних синдромів з різними фенотипами, в тому числі МПС. Для систематизації були запропоновані численні класифікації, що об'єднують захворювання за різними принципами. Форма МПС, як типового клінічного, в значній мірі залежить від вегетативного паспорта, форми коморбідності та гомеокінезу, з урахуванням яких запропонована гомеокінетична класифікація. Для оптимізації вибору лікування та профілактичної тактики в гінекології; реабілітаційній та спортивній медицині доцільно розглядати МПС на єдиній патогенетичній основі, що поєднує основну і супутню патологію, саме коморбідності, вегетативного паспорту та порушень параметрів гомеокінезу. Нозологічні «стандарти» лікування потрібно трансформувати в синдромальні рекомендації з урахуванням форми МПС. В медицині користуються міжнародною класифікацією хвороб МКХ-11, яка дозволила уніфікувати збір первинної медичної інформації; проводити їх статистичну обробку, запропонувати та втілити нозологічні «стандарти» лікування. МКФ доповнила оцінку структури, функції, активності, участі і навколишнього середовища, але ці класифікації не мають єдиної бази/основи. Запропонований варіант гомеокінетичної класифікації МПС виноситься на обговорення для прийняття загальної лікарської позиції в гінекології; реабілітаційній та спортивній медицині.

Матеріал і методи дослідження: Базові результати для класифікації отримані сучасними методами дослідження в клінічних кафедрах Донецького національного медичного університету (ДНМУ, ЦНІЛ). Пацієнти були поділені на дві групи згідно даним спектрального аналізу серцевого ритму (САСР) та автоматизованого визначення параметрів гомеокінезу і «вегетативного

паспорту» [5]. Рівень внутрішньоклітинного кальцію, який визначався методом спектрального аналізу волосся (МAB-діагностика – мультиелементний аналіз волосся) і співвіднесений до значень норми виступав «точкою відліку» в діагностиці типу коморбідності [1]. Оцінку збалансованості системи-антисистеми з позицій «реабілітаційного дуалізма» проводили за індексами їх рівноваги: біологічних амінів (ІРБА); окислювальних систем (ІРОС); вмісту катаболічних і анаболічних гормонів (ІРКАГ), активності кислих та лужних фосфатаз (ІРКЛФ), які визначали за співвідношенням нормованих величин. При значенні ІКЛР < 1.0 визначають залужене середовище, активацію лужних фосфатаз та схильність до остеопорозу при кальцій-дефіцитній коморбідності). Значення ІРОС $> 1,0$ відображало механізми пошкодження в шкірі через оксидантний стрес, а ІРБА $< 1,0$ вказували на аутоімунну агресію [1].

Результати та їх обговорення: Проведені дослідження дозволили визначити інформативні показники вегетативного паспорта пацієнток, сформулювати ваготонічний та симпатотонічний гомеокінез, форму МПС і коморбідності. Симпатотоніки (основний медіатор – норадреналін) схильні до кальцій-надлишкової коморбідності, адренергічних, серотонін-надлишкових паніко-фобічних соматогеній, домінування катаболічних гормонів, ацидозу та імунодефіцитних станів, що підтверджують результати САСР, психологічне тестування та індекси рівноваги параметрів гомеокінезу. Розвиваються окисні пошкодження в органах полової системи на тлі атеросклерозу), що формує симпатотонічний МПС з відносною естрогеновою недостатністю. Ваготоніки (основний/домінуючий медіатор/посередник – ацетилхолін) схильні до кальцій-дефіцитної коморбідності (остеопорозу), ацетилхолінових, серотонін-дефіцитних тривожно-депресивних соматогеній, домінування анаболічних гормонів, алергії, алкалозу, які запускають механізми аутоімунної агресії при МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю і формуванням венного відтоку в малому тазу. Розроблена гомеокінетична класифікація МПС згідно вегетативного паспорта, яка є основою клініко-реабілітаційно-функціонального діагнозу:

І. За етіологічними ознаками:

1.1. Первинний *генотипічний МПС* (вроджена патологія матки та яєчників).

1.2. Вторинний *фенотипічний МПС*: екзогенні (біологічні, інфекційні, вірусні, мікозні, хімічні, фізичні вагініти, аднексити та запалення матки)/хірургічний після видалення матки та яєчників).

ІІ. Патогенетична за формою реактивності організму, виразності запального процесу та механізмів пошкодження:

2.1. *Гіпоергічний МПС з абсолютною недостатністю* на тлі гіпоергічного запалення матки та яєчників (домінує набряк, алергічний компонент і гіперпластичні процеси, внутрішньоклітинний алкалоз, мікози), що запускає аутоімунну агресію.

2.2. *Гіперергічний МПС з відотною естрогеновою недостатністю* на тлі гіперергічного запалення матки та яєчників (домінують деструктивні процеси, імунodefіцит, внутрішньоклітинний ацидоз, вірусно-бактеріальна інфекція) через механізми окисного стресу.

III. *З урахуванням «вегетативного паспорта», порушення параметрів гомеокінезу і форми коморбідності:*

3.1. *Ваготонічний МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю* на тлі кальцій-дефіцитної коморбідності (остеопороз), поєднаний з ацетилхоліновими серотонін-дефіцитними соматогеніями, об'ємзалежною артеріальною гіпертензією;

3.2. *Симпатотонічний МПС з відотною естрогеновою недостатністю*, кальцій-надлишковий (атеросклероз), імунodefіцитний, ацидозний на тлі адренергічних маніакально-паніко-фобічних реакцій при кальцій-надлишковій коморбідності (атеросклерозі), поєднаний з адренергічними серотонін-надлишковими соматогеніями, симпато-адrenalовою артеріальною гіпертензією.

IV. *Залежно від порушень на системному рівні регуляції гомеокінезу по індексах рівноваги системи-антисистеми:*

4.1. *Дисневротичний МПС* (МПС поєднаний з психо- і соматогенією):

4.1.1. *Ваготонічний ацетилхоліновий, трофотропний МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю* на тлі серотонін-дефіцитних, тривожно-депресивних соматогеній (поєднаний з об'ємзалежною артеріальною гіпертензією, депресією, ІРБА <1,0);

4.1.2. *Симпатотонічний адренергічний, ерготропний МПС з відотною естрогеновою недостатністю* на тлі серотонін-надлишкових маніакально-паніко-фобічних реакцій (поєднаний з симпато-адrenalовою артеріальною гіпертензією, істерією, фобіями, ІРБА >1,0).

4.2. *Дисгормональний МПС:*

4.2.1. *Гормоно-анаболічний (стрес-лімітуючий) МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю* поєднаний з інсуліно-резистентним СХГ на тлі прихованої недостатності надниркових залоз і дисоваріальних розладів (ІРКАГ <1,0);

4.2.2. *Гормоно-катаболічний, (стрес-індукуючий) МПС з відотною естрогеновою недостатністю* поєднаний з інсуліно-дефіцитний СХГ (ІРКАГ >1,0).

4.3. *Дисімунний МПС:*

4.3.1. *Алергічний МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю* поєднаний з бронхіальною астмою тлі ваготонії, колагенозів, аутоімунних дермо- і артропатій (ІЧІС <1,0);

4.3.2. *Імунodefіцитний МПС з відотною естрогеновою недостатністю* поєднаний з симпатотонічним астматичним синдромом (ІЧІС >1,0);

4.4. *Дисметаболический МПС:*

4.4.1. *Алкалозний, трофотропний, кальцій-дефіцитний (на тлі остеопорозу, мікозних вагінітів) МПС з абсолютною естрогеновою достатністю (ІРКЛФ <1,0, ІРОС <1,0), поєднаний з дисметаболічними алкалозними артро- і дермопатіями, остеопорозом;*

4.4.2. *Ацидозний, ерготропний, кальцій-надлишковий на тлі атеросклерозу МПС з відносною естрогеновою недостатністю, поєднаний з дисметаболічними ацидозними артро- і дермопатіями, атеросклерозом. ІРКЛФ >1,0, ІРОС >1,0).*

V. Органний рівень гомеокінеза: патологія матки та яєчників з провідними синдромами органної недостатності та порушеннями кровотоку:

5.1. Дисциркуляторний МПС при порушенні кровообігу і мікроциркуляції:

5.1.1. *МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю при ендометріозах, сексуальних розладах, інсуліно-резистентному СХГ при порушенні венозного відтоку (застій в малому тазу на тлі варикозної хвороби);*

5.1.2. *МПС з відносною естрогеновою недостатністю при сексуальних розладах, диспареунії, урогенітальній патології, інсуліно-дефіцитному СХГ при порушенні артеріального притока (на тлі атеросклерозу).*

МПС є типовим клінічним синдромом і зустрічається як в формі самостійного захворювання при урогенітальній патології, або є коморбідним станом при патології внутрішніх органів.

5.2. МПС при урогенітальній патології, пухлинах матки та яєчників.

5.2.1. *Ваготонічний гіперпластичний, гіпоергічний МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю при ендометріозі, остеопорозі у ваготоніків з порушенням тропності і запалення: (запалення урогенітальних органів з алкалозним/мікозним, набряковим, алергічним/еозінофільним, гіперпластичним компонентом на тлі аутоімунної агресії ІРОС < 1,0);*

5.2.2. *Симпатотонічний гіпопластичний (ерготропний), гіперергічний МПС з відносною естрогеновою недостатністю (урогенітальна патологія з ацидозним, нейтрофільним деструктивним, гіпопластичним/атрофічним компонентом на тлі окисного стресу при ІРОС > 1,0);*

5.2.3. Неопластичний МПС: (пухлини матки та яєчників)

Недостатність функції органів (НФ0-4), дозволяє виявити ступінь адаптації (субкомпенсація (адаптаційний синдром); декомпенсація (дисадаптаційний синдром).

VI. Клітинний рівень гомеокінеза: МПС на тлі диселементозів:

6.1. Диселементозний МПС:

6.1.1. *Ваготонічний диселементозний МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю на тлі кальцій-дефіцитної коморбідності (остеопороз) – дефіцит Ca, Fe, Si, I, Zn, Cr, Li, Co (полікістоз яєчників) і надлишок K, Mg, Na, V, Mo, Ni, Mn, Cu, Se;*

6.1.2. *Симпатотонічний диселементозний МПС з відносною естрогеновою недостатністю* на тлі кальцій-надлишкової коморбідності (атеросклероз) – надлишок Ca, Fe, Si, I, Zn, Cr, Li, Co, і дефіцит K, Mg, Na, V, Mo, Ni, Mn, Cu, Se.

Диселементоз не тільки запускає гормональні порушення, а також є проявом уrogenітальної патології.

За клінічним перебігом: фаза загострення та ремісії

1. Інтермітуючий, персистуючий легкий перебіг МПС;
2. Помірно персистуючий середньої важкості МПС;
3. Важка персистуюча форма МПС.

За ступенем адаптації та функціональної уrogenітальної недостатності НФ₀₋₄. (ФК-0 – немає порушень функції; ФК-1 – є легкі порушення функції (не більше 25%); ФК-2 – помірно порушення функції (від 25 до 50%); ФК-3 – значне порушення функції (від 51 до 75%), яке не компенсується або слабо компенсується; ФК-4 – різко виражене і повне (понад 75%) порушення функції, що не компенсується).

Типові клінічні МПС і СХГ є частинами типового патогенетичного дисгормонального синдрому, що вимагає проведення клініко-патогенетичних паралелей. Сучасні погляди на гормональну/ендокринну патологію свідчать про високий ступінь взаємозв'язку між станом центральної нервової системи (в тому числі вегетативної), ендокринною регуляцією, імунітетом, метаболізмом та морфо-функціональним станом органів уrogenітальної системи, що диктує необхідність розглядати МПС з урахуванням вегетативного паспорту, форми гомеокінезу та коморбідності. Визначення вегетативного паспорту, механізму патогенезу фено- та ендотипів МПС (абсолютною та відносною естрогеновою недостатністю); ключових біомаркерів, ліганд дозволили встановити порушення параметрів гомеокінезу при МПС, розробити класифікацію та техніку гомеокінетичного дихання по Муллахметову-Сокруту [6]. Диференційний підхід в реабілітації жінок після менопаузи з урахуванням механізмів пошкодження тканин/клітин через аутоімунну агресію чи окисний стрес, «кальцієвий апоптоз» лежить в основі різних фенотипів МПС. Ваготонія визиває гіпоксичні зміни в тканинах з розвитком «застійних органів» при ускладненнях МПС – ендометріоз, остеопороз через запуск аутоімунної агресії, що потребує десенсибілізуючої венотонічної терапії. Симпатотонія визначає схильність до помірної/важкої диспареунія на тлі вагінальної атрофії із-за посилення запалення через окислювальний стрес, активацію ПОЛ на тлі атеросклерозу [1]. Серонегативна/нейтрофільна уrogenітальна патологія при МПС обумовлена місцевою гіперреактивністю, активацією ПОЛ, (значення ІРОС>1,0). Підвищений вміст внутрішньо-клітинного кальцію визиває апоптоз -"calroptosis" [1]. Виявлені закономірності і взаємозв'язки параметрів гомеокінезу дозволили виділяти дисневротичний, дисгормональний, дисімунний, дисметаболический, дисциркуляторний та диселементозний МПС.

Висновки: 1. В патогенезі менопаузального синдрому (МПС) важливу роль відіграє вегетативний паспорт, порушення параметрів гомеокінезу та коморбідність. Ваготонічний трофотропний, серотонін-дефіцитний гомеокінез та кальцій-дефіцитна коморбідність формують патогенез алкалозного МПС з абсолютною естрогеновою недостатністю поєданого з інсулін-резистентним СХГ та ацетилхоліновою серотонін-дефіцитною тривожно-депресивною соматогенією через запуск аутоімунної агресії і схильністю до ендометріозу, мікозного вагініту і остеопорозу. Симпатотонічний ерготропний, серотонін-надлишковий гомеокінез; кальцій-надлишкова коморбідність (атеросклероз) лежать в основі ацидозного МПС з відносною естрогеновою недостатністю поєданого з інсулін-дефіцитним СХГ та адренергічними серотонін-надлишковими паніко-фобічними реакціями через окисне та кальцієве пошкодження і схильністю до диспареунії з сексуальними розладами.

2. Проведена клініко-патогенетична паралель МПС з абсолютного та відносною естрогеновою недостатністю дозволила виділити його форми: дисневротичний, дисгормональний, дисімунний, дисметаболічний, дисциркуляторний, та диселементозний; розробити та винести на обговорення гомеокінетичну/патогенетичну класифікацію МПС на базі вегетативного паспорта, порушення параметрів гомеокінезу і форми коморбідності.

3. З урахуванням гомеокінетичної класифікації МПС розроблені клінічні тести визначення вегетативного паспорта, форми соматогенії і типових клінічних синдромів, що дозволяє складати реабілітаційний діагноз і передбачати реабілітаційну тактику.

Література:

1. Порушення параметрів гомеокінезу при патології суглобів та їх ендопротезуванні: наукова монографія. Сокрут М. В., Гоженко А. І., Климовицький Ф. В., Сокрут В. М., Сокрут О. П., Попов В. М., Левітін Є. Я., Лях Ю. Є., – Львів: Видавництво ПП «Магнолія 2006», 2024. 310 с.
2. Zhao D, Lv G, Zhang Y, Xie Z, Wang Q, Zhou M, Li P. Identifying the different subtypes in menopausal symptoms among middle-aged women in China: a latent class analysis. *Menopause*. 2021; 28 (12): 1418-1427. DOI: <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001864>
3. Fang Y., Liu F., Zhang X. et al. Mapping global prevalence of menopausal symptoms among middleaged women: a systematic review and metaanalysis // *BMC Public Health*. – 2024. – Vol. 24. – Pp. 1767-1767.
4. Han X, Gu Y, Li T, Qian H, Wang J, Huang X. Neuroendocrine pathogenesis of perimenopausal depression: epigenetics, monoamines, neuroinflammation and HPA-HPG axis interactions. *Front Psychiatry*. 2023;14:1162501. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1162501>
5. Сокрут В. М. Клінічний тест визначення форми соматогенії <https://sokrut.com/somatogenytest2>

6. Муллахметов А. Г., Сокрут М. В., Сокрут О. П., Литвинова О. В. Дихальна гімнастика для студентів в залежності від їх вегетативного паспорту // Світ наукових досліджень: матеріали XXXIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 24-25 червня 2025 р.). – 2025. – Вип. 43. – С. 66-76.: DOI: <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6265/>

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ЦИВІЛІЗАЦІЇ ХХІ СТОЛІТТЯ ТА КУЛЬТ ЗДОРОВ'Я: ВАЛЕОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА СПОРТІ

Лущик Уляна Богданівна

*доктор медичних наук, професор, академік
Академії технологічних наук України, науковий керівник,
Науковий центр "Верітас", м. Київ, Україна
ORCID: 0009-0005-1088-0050*

Голуб Валентин Петрович

*викладач, доцент, кафедра медичної реабілітації,
валеології та оздоровчих технологій в спорті,
Таврійський національний університет
ім. В.І. Вернадського, м. Київ, Україна*

Ікаєв Андрій Русланович

*кандидат юридичних наук, доцент,
викладач, кафедра медичної реабілітації,
валеології та оздоровчих технологій в спорті,
Таврійський національний університет
ім. В.І. Вернадського, м. Київ, Україна*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6442>

Анотація

У статті розглянуто феномен культу здоров'я як соціокультурного явища сучасності, визначено наукові основи фізіології здоров'я та валеології, їх інтеграцію у практику медичної реабілітації та спорту. Проаналізовано статистичні дані Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Міністерства охорони здоров'я України та міжнародних спортивних організацій щодо рівня фізичної активності та стану здоров'я населення. Обґрунтовано, що поєднання фізіологічного та валеологічного підходів створює підґрунтя для формування нових моделей профілактики, відновлення та оптимізації функціональних резервів людини. Показано значення культу здорового способу життя як ключового елемента в підготовці майбутніх фахівців з фізичної терапії та спорту.

Ключові слова: здоров'я, фізіологія здоров'я, валеологія, реабілітація, спорт, культ здоров'я, фізична терапія, здоров'язбережуючі технології.

Вступ

Здоров'я є фундаментальною цінністю людського життя та суспільного розвитку. Упродовж останніх десятиліть у світі формується нова соціокультурна парадигма – культ здоров'я, який передбачає усвідомлення індивідуального й суспільного добробуту через збереження, підтримання та зміцнення фізичного, психічного й соціального здоров'я. Сучасні підходи до медичної реабілітації та спорту інтегрують здобутки фізіології, валеології, соціології, педагогіки та психології, формуючи цілісне бачення здоров'я як багатовимірного феномена.

Здоров'я є однією з провідних соціальних та індивідуальних цінностей, а його збереження й примноження – ключова умова життєдіяльності людини. Згідно з визначенням ВООЗ: **«Здоров'я – це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб чи фізичних вад»** [1].

Це визначення підкреслює багатовимірність феномену здоров'я та вихід за межі суто медичної моделі і розглядає культ здоров'я як комплексний підхід до розуміння здоров'я, яке включає не тільки відсутність хвороби, але й позитивний добробут у всіх сферах життя людини.

Основні аспекти здоров'я за ВООЗ: **Фізичне здоров'я** (Стан, коли органи працюють належним чином і людина не має фізичних дефектів чи хвороб). **Психічне здоров'я** (Здатність людини реалізувати власний потенціал, справлятися з життєвими стресами, продуктивно працювати та робити внесок у суспільство). **Соціальне здоров'я** (Гармонійні стосунки з іншими людьми, здатність ефективно спілкуватися та будувати соціальні зв'язки). Ці три аспекти тісно взаємопов'язані, і для досягнення загального благополуччя необхідно підтримувати баланс між ними [2].

Сучасні науковці доповнюють його духовним, екологічним та адаптаційним компонентами, а також наголошують на динамічній рівновазі між організмом і навколишнім середовищем. Таким чином, здоров'я трактується не лише як індивідуальний стан, але і як соціальна цінність, що потребує комплексного підходу до збереження та зміцнення.

Актуальність теми зумовлена низкою факторів: глобальним поширенням неінфекційних хвороб (серцево-судинних, ендокринних, онкологічних), які становлять понад 70% причин смертності за даними ВООЗ; зниженням рівня фізичної активності населення; зростанням соціальної значущості спорту як інструмента формування здорового способу життя; потребою у вдосконаленні системи медичної реабілітації, орієнтованої на якість життя пацієнта, а не лише на лікування патологій.

Мета статті полягає у висвітленні взаємозв'язку між культом здоров'я, фізіологією здоров'я та валеологією, а також у визначенні їхнього місця в системі медичної реабілітації та спорту.

У сучасному суспільстві формується так званий «культ здоров'я», що виражається у прагненні людей до активного довголіття, гармонійного розвитку, профілактики захворювань та підвищення якості життя. Науковими підґрунтями цього феномену виступають **фізіологія здоров'я** та **валеологія**, які розглядають здоров'я як цілісний феномен, що поєднує біологічні, психологічні та соціальні аспекти. У реабілітації та спорті ці напрями мають особливе значення, адже вони забезпечують науково обґрунтовані методи відновлення функцій органів та систем, саногенну перебудову організму на рівні патоморфології та патофізіології з максимально можливим поверненням до нормальної життєдіяльності після травм та інших патологічних станів, підвищення адаптаційних можливостей і досягнення високих результатів фізичної працездатності [3].

У другій половині XX століття та особливо на початку XXI ст. суспільство почало активно формувати ідею здоров'я як головної життєвої цінності. «Культ здоров'я» передбачає не лише медичне трактування здоров'я як відсутності хвороб, а й розуміння його як активного ресурсу розвитку особистості. Основними характеристиками цього феномену є: орієнтація на здоровий спосіб життя; підвищена увага до харчування, фізичної активності, психоемоційної стабільності; поширення масових фітнес-культур, спортивної рекреації, медико-оздоровчих практик; посилення відповідальності особистості за власне здоров'я.

Таким чином, культ здоров'я виступає важливою ідеологією сучасного суспільства, що інтегрує медицину, спорт, освіту та соціальні практики та усвідомлює проблему гіподинамії в населення світу.

Фізіологія здоров'я є відносно новим науковим напрямом, який зосереджується на вивченні механізмів забезпечення нормальної життєдіяльності організму людини, його адаптаційних можливостей і резервів. Основні положення фізіології здоров'я базуються на визначенні «нормального» та «оптимального» функціонального стану; дослідженні закономірностей реакцій серцево-судинної, дихальної, нервової систем на фізичне та психоемоційне навантаження; вивченні механізмів стресостійкості, відновлення та регенерації; використанні фізіологічних критеріїв для оцінки ефективності реабілітації та тренувань.

У спорті фізіологія здоров'я визначає межі працездатності та резерви організму, що дозволяє будувати індивідуальні програми підготовки. У медичній реабілітації вона лежить в основі функціональної діагностики та контролю за динамікою відновлення.

Валеологія – міждисциплінарна наука про формування, збереження та зміцнення здоров'я. Вона поєднує знання медицини, нормальної анатомії та фізіології органів та систем, патоморфології та патофізіології як варіантів відхилення від коридору норми, біології, психології, педагогіки та соціології, культу здорового способу життя, спорту та активного відпочинку. Основні завдання валеології полягають у визначенні чинників, що впливають на здоров'я людини; розробці системи профілактичних заходів; формуванні валеологічної

культури життєдіяльності, працездатності та активного відпочинку, створення методів моніторингу індивідуального здоров'я [4].

Валеологія виступає містком між медичною наукою та практикою здорового способу життя, забезпечуючи теоретичне та методичне підґрунтя для спортивної підготовки і медичної реабілітації.

Реабілітаційна медицина орієнтована не лише на лікування, а й на відновлення працездатності, профілактику ускладнень і підвищення якості життя пацієнтів. У цьому процесі валеологія виступає містком між фізіологічними можливостями здорового організму в нормі та в оздоровчому спорті, а також як механізм саногенних перебудов організму після спортивних та побутових травм в повсякденному житті та в спорті, а також після перенесених захворювань. Тому фізіологія здоров'я та валеологія йдуть поруч в реабілітаційному процесі. Фізіологія здоров'я дозволяє оцінювати резерви організму, контролювати ефективність програм фізичної терапії та ерготерапії. Валеологія надає концептуальну базу для мотивації пацієнтів, їх залучення до здорового способу життя, формування у них відповідальності за власне здоров'я.

Таким чином, поєднання цих наук створює умови для комплексної реабілітації, що виходить за межі традиційної медицини.

Спортивна діяльність потребує постійного моніторингу стану здоров'я спортсменів та профілактики перенавантажень. Валеологічні принципи у спорті забезпечують: контроль адекватності тренувальних навантажень; своєчасну корекцію режиму відпочинку та харчування; психологічну підтримку та формування мотивації; профілактику спортивних травм і хронічних перевантажень.

У результаті валеологія допомагає не лише підвищити спортивні результати, а й забезпечити довготривалу спортивну кар'єру з розумним регулюванням фізичних навантажень та періодів відновлення [5].

Валеологія – це наука про збереження, зміцнення та розвиток здоров'я людини. Вона поєднує досягнення медицини, фізіології, психології, педагогіки та соціології, формуючи цілісне бачення здоров'я як фізичного, психічного і соціального ресурсу. На відміну від класичної медицини, яка орієнтована на лікування патологій, валеологія зосереджена на **профілактиці захворювань** та підтримці оптимального функціонального стану організму. Тому принципи здоров'язбереження є обов'язковими за замовчуванням як для спорту, так і для реабілітаційних сесій. Саме тут важливо дотримуватися головного принципу медицини: «Не нашкодь!».

Термін «валеологія» був запропонований І. Брехманом у 1980-х роках. У його концепції валеологія виступає як інтегративна наука, орієнтована на здорову людину, а не на хворобу. В Україні валеологія активно інтегрується у шкільну та університетську освіту, а також у програми медичної реабілітації та спорту.

Що стосується здоров'язбереження, то виділяють основні принципи валеології:

1. Превентивність – спрямованість на попередження розвитку хвороб.

2. **Цілісність** – комплексне сприйняття здоров'я, яке включає фізичний, психічний та соціальний компоненти.

3. **Активність індивіда** – усвідомлена участь людини у формуванні власного здоров'я.

4. **Адаптивність** – здатність організму до пристосування до умов середовища та стресових факторів.

Здоров'язберігаючі технології – це системи методів, програм та практик, що сприяють збереженню та підвищенню рівня здоров'я. Вони включають:

- **Фізичні технології:** систематична фізична активність, рухові практики, кінезіотерапія, фізіотерапевтичні процедури.

- **Психологічні технології:** психопрофілактика стресу, техніки релаксації, когнітивно-поведінкова підтримка.

- **Педагогічні та освітні технології:** валеологічне виховання у школі, університеті та на робочому місці.

- **Соціальні технології:** формування здоров'язберігаючого середовища у сім'ї, колективі, суспільстві.

Валеологічні програми застосовуються на практиці в різних аспектах нашого життя: **Освіті:** інтеграція валеології у навчальні дисципліни, формування культури здорового способу життя у студентів. **Медичній реабілітації:** зменшення термінів відновлення після травм та хвороб, профілактика ускладнень. **Спорті та фізичній культурі:** оптимізація тренувальних навантажень, профілактика перетренованості, розвиток витривалості та психофізіологічних резервів.

Згідно з дослідженнями останніх років, інтеграція валеології та здоров'язберігаючих технологій має позитивний вплив на формування культури здоров'я, а саме підвищує обізнаність населення про здоровий спосіб життя на 25-30%; збільшує рівень регулярної фізичної активності на 20-25%; знижує ризик розвитку хронічних захворювань на 15-20%; покращує психоемоційний стан та рівень соціальної адаптації.

Валеологія та здоров'язберігаючі технології є ключовими інструментами формування культури здоров'я в сучасному суспільстві. Вони забезпечують **профілактичний, адаптаційний та освітній ефекти**, інтегруються у реабілітацію та спортивну підготовку, сприяють формуванню здорового способу життя та оптимізації функціональних резервів людини.

Культ здоров'я, фізіологія здоров'я та валеологія становлять триєдину основу сучасної науки про людину. Вони взаємодоповнюють одне одного, формуючи концепцію активного довголіття, гармонійного розвитку та збереження працездатності. У медичній реабілітації їх поєднання дозволяє досягти більш високої ефективності відновлювальних програм, а в спорті – забезпечити оптимізацію тренувального процесу та профілактику перевантажень. Таким чином, інтеграція валеології та фізіології здоров'я у практику охорони здоров'я, реабілітації й спорту є необхідною умовою розвитку сучасної медицини та фізичної культури. Культ здоров'я формує міждисциплінарний феномен. Фізіологія здоров'я забезпечує розуміння адаптацій та резервів організму. Валеологія формує цілісне бачення здоров'я.

У реабілітації поєднання фізіології та валеології скорочує відновлення та знижує ускладнення. У спорті вони оптимізують тренувальні програми і профілактику травматизму.

Список літератури:

1. Павлюк П. *Валеологія, або замах на розум*. Київ, 1999.
2. World Health Organization. Global status report on physical activity 2022. – Geneva: WHO, 2022.
3. Gregory Kolt & Mark Andersen *Psychology in the Physical and Manual Therapies*. Churchill Livingstone : 2004. ISBN-13: 978-0443073526.
4. Міністерство охорони здоров'я України. Звіт про стан здоров'я населення України, 2023. Київ: МОЗ, 2023.
5. Потапова Л. *Філософсько-теоретичні аспекти валеології*. Актуальні питання суспільних наук та історії медицини, 2014.

ВАСКУЛІТИ МІКРОСУДИННОГО РУСЛА: ВІД ВІЗУАЛЬНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ НАЖИВО ЗМІН МІКРОАНГІОАРХІТЕКТОНІКИ ТА КРОВОПЛИНУ ДО ГЕМОДИНАМІЧНО ОБГРУНТОВАНИХ ШЛЯХІВ АНГІОКОРЕКЦІЇ

Лущик Уляна Богданівна

доктор медичних наук, професор, академік

Академії технологічних наук України, науковий керівник,

Науковий центр "Верітас", Українські медичні інновації,

Клініка судинних інновацій, м. Київ, Україна

ORCID: 0009-0005-1088-0050

Новицький Віктор Володимирович

доктор фізико-математичних наук, професор,

завідувач кафедри аналітичної механіки та керування

процесами в динамічних системах, Інститут математики

Національної академії наук України, м. Київ, Україна

ORCID: 0009-0006-8605-2822

Новицький Віктор Вікторович

молодший науковий співробітник, науковий центр "Верітас",

Клініка судинних інновацій, аспірант, Інститут математики

Національної академії наук України, м. Київ, Україна

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6441>

Анотація

Стаття присвячена актуальній проблемі об'єктивізації васкулітів дрібних судин на рівні мікроциркуляторного русла, візуальній верифікації *in vivo* структурної трансформації кровонаповнення капілярів та кровоплину в поверхневих та глибоких шарах мікроциркуляторного русла. Термін васкуліт здавна розглядав патологію судин як запальний процес.

Васкуліти – це гетерогенна група захворювань, що характеризуються запаленням стінки судин різного калібру. Клінічні прояви васкулітів залежать від типу уражених судин, залучених органів та систем, активності запального процесу, і можуть варіювати від локальних шкірних симптомів до системних уражень із загрозою життю. У статті розглядаються основні клінічні прояви васкулітів залежно від класифікаційної приналежності та калібру судин, що зазнають ураження. Проаналізовано можливості оцінки стану капілярів та диференціації різних форм васкулітів завдяки технології судинного скринінгу. Розглянуто деякі аспекти непрямих проявів ураження судинної стінки артерій, венул та капілярів з розладами кровонаповнення та кровоплину в різних сегментах мікроциркуляторного русла. Встановлено специфічні патерни змін мікроангіоархітекτονіки при ревматологічному спектрі ураження мікроциркуляторного русла.

Ключові слова: васкуліти, васкуліт дрібних судин, клінічні прояви, АНЦА-васкуліт, шкірна пурпура, гломерулонефрит, системне ураження судин, технологія судинного скринінгу, ревматологічне ураження капілярів, синдром Рейно, червоний вівчак, системна склеродермія, Covid, кровонаповнення, капіляри, дефіцит кровопостачання, мікроциркуляція, ревмоваскуліт, капіляри, венолярний стаз.

Вступ

Васкуліти – це захворювання, при яких відбувається імунозапальне ураження стінок кровоносних судин. Залежно від калібру уражених судин, васкуліти поділяються на великокаліберні, середньокаліберні та дрібнокаліберні. Цей поділ визначає клінічну картину захворювання, адже ураження великих судин призводить до ішемії великих органів, тоді як дрібнокаліберні васкуліти частіше мають переважно шкірні або нефрологічні прояви. Васкуліти можуть бути первинними (ідіопатичними) або вторинними, обумовленими інфекцією, новоутвореннями або іншими аутоімунними процесами.

Водночас прижиттєва візуалізація капілярів завдяки технології судинного скринінгу AngioVeritasR методом оптичної цифрової широкоформатної капіляроскопії дозволила по-новому глянути на ураження капілярів наживо та частково змінити погляди на специфічні патогемодинамічні патерни розладів мікроциркуляції при васкулітах.

Актуальність васкулітів різної етіології, в тому числі ревмоваскулітів

Ревматичні захворювання як група захворювань сполучної тканини (дерми, сухожильно-зв'язкового апарату, хрящової, кісткової тканини, синовіальних і серозних оболонок, базальних мембран, судин тощо) в патогенезі яких основну роль відіграє мультисистемна аутоімунізація на відповідь та запальний процес, пов'язані з симптомами зі сторони багатьох органів та систем.

Одна з ключових ланок в даному процесі є судинна система, яка рано чи пізно втягується в процес, а можливо, відіграє основну роль в розвитку і прогресуванні ревматичних захворювань. З позиції основ гемодинаміки кровопостачання кінцівок відбувається за залишковим принципом, з фоновим

діастолічним дефіцитом кровопостачання в порівнянні з повноцінною гемодинамікою в магістральних артеріях життєво важливих органів та систем. Водночас кровопостачання м'язів, кісток, сполучно-тканинних утворень, суглобів та кісток відбувається практично за периферичним типом з мінімумом фонового кровонаповнення капілярів. Тому дослідження мікроциркуляторного русла в нігтьовому ложе пальців верхніх та нижніх кінцівок відіграє визначальну роль у візуалізації розладів мікроциркуляції та в діагностиці васкулітів.

Здавна існує термін ревмоваскуліт як прояв ревматичного ураження судин, однак здебільшого він носить загальний характер і часто-густо використовується як супутнє доповнення до діагнозу.

Фактично існує багато наукових робіт, пов'язаних з дослідженням судин при ревматичних захворюваннях та пошуку специфічних патернів – потовщення комплексу інтима-медіа та судинної стінки при колагенозах, опису капіляроскопічних патернів в ревматології та ін.

Однак відсутній системний підхід до патологічних перебудов серцево-судинної системи при ревматологічних захворюваннях, пояснення впливу патологічних трансформацій судин на загальний стан перфузії в організмі та пошуку шляхів подолання локальних дизгемій з метою саногенного відновлення організму.

З появою сучасних методів візуалізації судин з'явилася можливість по-новому поглянути на зміни мікросудинного русла, які є специфічними для синдрому Рейно, системного червоного вівчака, системної склеродермії, неконтрольованого неоангіоонкогенезу.

Термін **ревмоваскуліт** відомий давно і часто супроводжує опис клініки ревматизму як сукупний термін без чітких критеріїв його ідентифікації та етіопатогенезу. Так історично склалося, що васкуліт теоретично обґрунтовували процесом запалення судинної стінки (інфекційно-алергічного та аутоімунного генезу), що супроводжує ревматологічні захворювання.

З термінів, які вживаються для характеристики ревмоваскуліту використовують ангіотрофоневроз, геморагічний васкуліт, капіляротоксикоз, синдром Рейно та ін.

Водночас відсутні чіткі критерії тих чи інших видів ревмоваскуліту, які б мали доказовий прикладний характер та чіткі патерни їх визначення.

Досі панує аксіома ураження судинної стінки запального характеру під терміном васкуліт, що потребує підтвердження або спростування шляхом нативної візуалізації процесів, що відбуваються на мікроциркуляторному рівні.

Коротко зупинимося на класифікації васкулітів, щоб освіжити знання з даної теми.

1. Загальні симптоми васкулітів

У багатьох пацієнтів з васкулітами перші прояви є неспецифічними, подібними до системного запального синдрому:

- гарячка;
- слабкість, загальна астенія;
- зниження маси тіла;

- артралгії або артрити;
- анемія та підвищення ШОЕ/СРБ;
- шкірні висипання.

Такі симптоми часто передують ураженню органів і можуть вводити в оману, що ускладнює ранню діагностику.

2. Клінічні прояви залежно від калібру судин

2.1. Великокаліберні васкуліти

До них належать гігантоклітинний (темпоральний) артеріїт і артеріїт Такаюсу.

Гігантоклітинний артеріїт:

- головний біль, переважно в скроневій ділянці;
- біль при жуванні (клаудикація щелеп);
- зниження зору, аж до сліпоти;
- чутливість скроневої артерії при пальпації.

Артеріїт Такаюсу:

- відсутність пульсу на кінцівках;
- різниця в артеріальному тиску на руках;
- шум над великими артеріями;
- симптоми ішемії кінцівок та внутрішніх органів.

2.2. Середньокаліберні васкуліти

Класичним прикладом є **вузликовий поліартеріїт (ВПА)**.

Клінічні прояви ВПА:

- лихоманка, схуднення, загальна слабкість;
- міалгії та артралгії;
- ураження нирок (артеріальна гіпертензія, протеїнурія, гематурія);
- абдомінальний біль, крововиливи в ШКТ;
- ураження периферичних нервів (мононевропатії);
- шкірні вузлики, livedo reticularis.

2.3. Дрібнокаліберні васкуліти

До цієї групи належать АНЦА-асоційовані васкуліти та імунокомплексні васкуліти.

Анка-асоційовані васкуліти:

Гранулематоз з поліангіїтом (раніше хвороба Вегенера):

- хронічний риніт, назальна обструкція;
- виразки слизової оболонки;
- гломерулонефрит;
- легеневі інфільтрати, кровохаркання;
- ураження середнього вуха.

Мікроскопічний поліангіїт:

- ренопульмональний синдром;
- швидко прогресуючий гломерулонефрит;
- задишка, кашель, альвеолярні кровотечі.

Еозинофільний гранулематоз з поліангіїтом (синдром Черджа-Стросса):

- астма;

- еозинофілія;
- полінейропатії;
- шкірні висипання;
- серцеве ураження (перикардит, міокардит).

Імунокомплексні васкуліти:

Пурпура Шенлейна–Геноха (IgA-васкуліт):

- пальпована пурпура на нижніх кінцівках;
- артралгії;
- абдомінальний біль;
- нефрит (протеїнурія, гематурія).

Кріоглобулінемічний васкуліт:

- пурпура, набряки;
- периферична нейропатія;
- гепатит С у фоновому анамнезі;
- нирковий синдром.

3. Шкірні прояви васкулітів

Шкіра є одним із найчастіших органів-мішеней при васкулітах. Типові клінічні ознаки:

- пальпована пурпура (особливо при дрібнокаліберних васкулітах);
- некротичні ураження;
- вузлики;
- livedo reticularis;
- уртикарний васкуліт;
- гангрена пальців.

Слід наголосити, що зміна кровонаповнення капілярного русла у вигляді венулярних стазів, тромбозів в поверхневих шарах дерми супроводжується візуалізацією судинного малюнку поверхнево розміщених дрібних судин та капілярів, що дозволяло раніше запідозрювати ту чи іншу нозологію за судинним малюнком на поверхні шкіри.

4. Неврологічні ускладнення

Ураження периферичної нервової системи найчастіше відбувається при васкуліті периферичних артерій (ВПА), васкуліті Черджа-Стросса та кріоглобулінемічному васкуліті.

Прояви:

- мононеврит;
- сенсорно-моторна полінейропатія;
- рідше – інсульти при ураженні церебральних судин.

В даній ситуації основну роль ураження периферичних нервів відіграє ваза вазорум навколо нервових стовбурів.

Щодо церебральних артерій актуальним залишається діагноз ревмоваскуліту церебральних артерій.

5. Серцево-судинні ураження

Можуть проявлятися:

- артеріальною гіпертензією (реноваскулярного походження) та венозною гіпертензією;

- ішемією міокарда;
- перикардитом, міокардитом;
- аневризмами (особливо при хворобі Кавасакі).

6. Легеневі прояви васкулітів

Частіше зустрічаються при АНЦА-асоційованих васкулітах (асоціюється з наявністю антитіл до нейтрофільних цитоплазматичних антигенів (АНЦА):

- кашель;
- задишка;
- кровохаркання;
- інтерстиціальні зміни на КТ;
- альвеолярні кровотечі.

Таким чином, васкуліти є складною клінічною нозологією з різноманітними проявами, які охоплюють майже всі органи та системи. Важливим для діагностики є оцінка характеру шкірних змін, уражень дихальної та сечовидільної систем, наявності системних симптомів та типових лабораторних змін (АНКА, IgA, кріоглобуліни тощо).

Раннє розпізнавання клінічних проявів дозволяє зменшити ризик інвалідизації та покращити прогноз пацієнтів.

Сучасна діагностична апаратура дозволяє наживо візуалізувати судинне русло як на рівні магістральних артерій та вен, так і на рівні периферичних та кінцевих сегментів артерій та вен- артеріол та венул. Візуалізація наживо мікроциркуляторного русла дозволяє верифікувати судинні розлади і дотично оцінювати структурні зміни в профілі капілярів, чітко ідентифікуючи розлади кровопостачання в артеріолярному та/чи веноулярному руслах (технологія судинного скринінгу AngioVeritas R.



Малюнок. 1 Зображення капілярного русла при васкулітах

На представлених зображеннях відображено різні ступені розладу кровонаповнення та кровоплину в класичних капілярах та в структурно змінених капілярах поверхневих та глибоких шарів мікроциркуляторного русла. Слід наголосити, що перші ознаки мікроциркуляторних змін можуть випереджувати лабораторні верифікації на півроку-рік.

З іншого боку, візуалізація стану змін мікроциркуляторного русла завдяки широкоформатній оптичній цифровій технології судинного скринінгу дозволяє патофізіологічно виявити, змоделювати та корегувати розлади судинного русла відповідно до ланки ураження – капіляри, артеріоли, венули та периваскулярний

набряк, до призводить до видимого дефіциту кровонаповнення та кровопостачання.

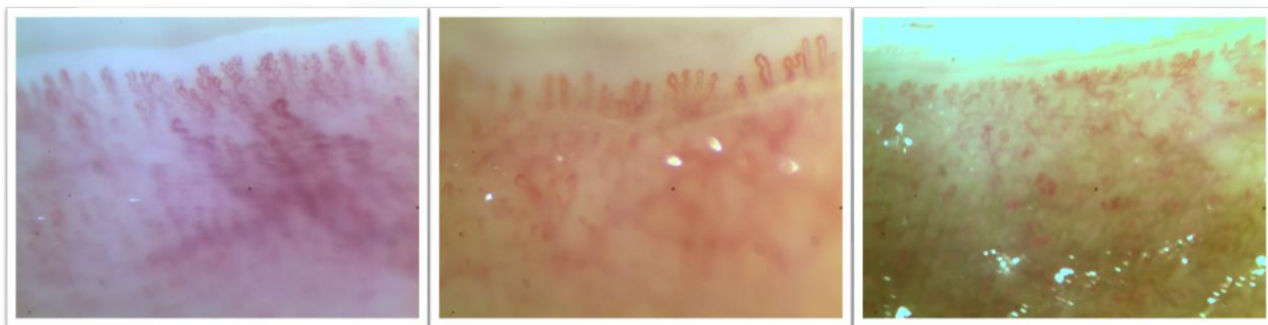
Метод візуалізації капілярів є високоінформативним, високочутливим до структурних та функціональних перебудов мікроциркуляторного русла – чутливість 98% при різних розладах мікроциркуляції, специфічність при ревматологічних васкулітах – 95%.

Закономірним виникає питання гемодинамічних моделей при розладах васкуліту, оскільки оптичний метод візуалізації побудований на принципі візуалізації кровонаповнення та кровоплину, а самі стінки капілярів та дрібних судин не візуалізуються.

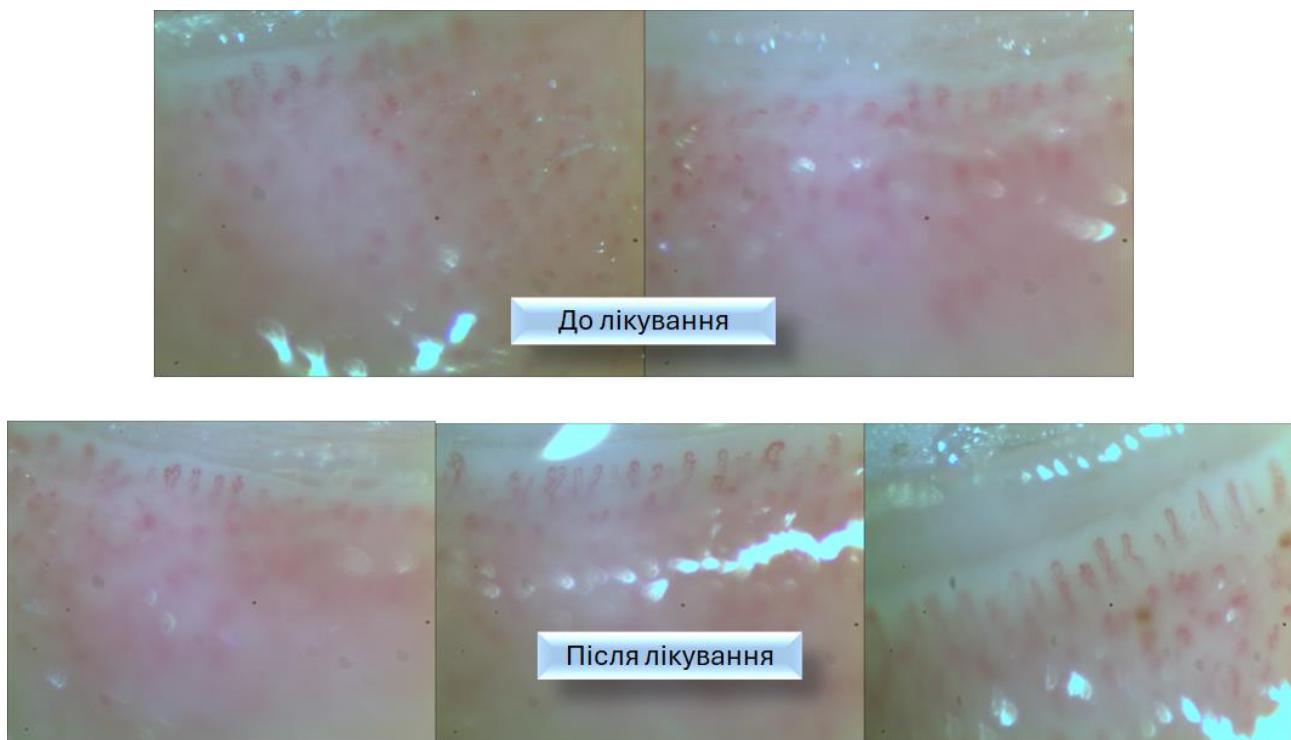
З позицій законів гемодинаміки загалом та в мікроциркуляторному руслі має зберігатися пропорція між калібрами артеріолярного та венулярного сегментів капілярів, та перехідного колінця.

Ситуація, коли артеріолярний сегмент в проксимальному сегменті не кровонаповнений і раніше розцінювався як артеріолоспазм, на сьогоднішній день не відповідає гемодинамічним параметрам артеріоспазму, а найбільш ймовірно є проявами набряку капілярної стінки з різким потоншенням проксимального артеріолярного сегменту капілярів, що й зумовлює поблідніння шкіри пальців кінцівок. Водночас розширення венулярного сегменту і венулярний стаз демонструють ціанотичний відтінок кольору шкіри пальців кінцівок.

З позицій математичного моделювання гемодинамічних розладів слід враховувати збереженість класичної форми капіляра чи його структурні змін, наявність, постковідної мікротромбоангіопатії різного ступеня вираженості, величину та характер периваскулярного набряку, патерни патологічних структурних трансформацій поверхневого шару капілярів при ревмоваскулітах – синдромі Рейно, системній склеродермії, червоному вівчаку, ревматоїдному артриті та ін. Всі ці нозології мають специфічні патерни розладу мікроциркуляції, які потребують індивідуального підходу до судинної терапії (Ангіотерапії та Ангіокорекції артеріоло-венулярного балансу на мікроциркуляторному рівні) поруч з проведенням специфічного лікування основного захворювання ревматологічного спектру.



Малюнок. 2. Специфічні патерни ревмоваскулітів при різних нозологіях.



Малюнок. 3. Гемодинамічна корекція ревмоваскулітів, спрямована на відновлення фізіологічних характеристик мікроангіоархітекτονіки та кровоплину.

Історично так склалося, що ревматологічні хвороби розглядаються як інфекційні, аутоімунні захворювання з відповідним напрямком лікування етіопатогенетичного чинника.

Протизапальне лікування складне і практично не досягає етапувилікування та одужання. Тому хвороби ревматологічного спектру залишаються до кінця не вивченими та потребують подальших наукових досліджень для встановлення усіх патогенетичних чинників.

З іншого боку, ревмоваскуліти все частіше зустрічаються в медичній практиці. Тому дослідження судинних змін та розладів наживо потребують поглибленого дослідження та пошуку ефективних шляхів подолання патологічних гемодинамічних патернів, розширення та деталізації гемодинамічних патологічних патернів в діагностичному протоколі судинного артеріо-венозного статусу регіонального лімбічного басейну верхніх та нижніх кінцівок *in vivo*, як методом УЗД на макроангіологічному, так і методом оптичної капіляроскопії на мікроангіологічному рівнях із застосуванням цифрової широкоформатної оптичної технології судинного скринінгу.

Протягом останнього десятиріччя виявлено специфічні патерни змін форми капілярів нігтьового ложе у хворих ревматологічного спектру, які є високо інформативними, високо диференційованими при системній склеродермії та червоному вівчаку і на сьогоднішній день по факту належать до нозологічно специфічних патернів.

Однак під ці патерни гігантських капілярів, капілярних гематом, аваскулярних зон та патологічного неоангіогенезу в перехідному колінці не підведено науковосмну основу щодо етіопатогенетичних та гемодинамічних

передумов для зміни форми капілярів та патологічних перебудов гемодинаміки в уражених капілярах аж до повної зупинки кровоплину, диференціації феномену запусівання капілярів-тіней та ревматологічного механізму формування постгематомних аваскулярних зон.

Ангіокорекція та ангіотерапія розладів кровонаповнення та кровоплину у хворих ревматологічного спектру на основі доказової медицини передбачає кількісно-якісний аналіз наявних розладів мікроциркуляції, моделювання різних мікро- та макрогемодинамічних ситуацій з прикладним застосуванням законів гемодинаміки з метою відновлення структури та функції судинної стінки капілярів з переносу маси крові, саногенних трансформацій в структурно спровокованих капілярах, зменшення периваскулярного набряку, зменшення та нівелювання дефіциту кровонаповнення капілярного русла, зменшення венулярних стазів, відновлення пульсової хвилі та кровоплину в капілярах.

Клієнторієнтована Ангіокорекція мікротромбоангіопатії, капілярних гематом, гігантських капілярів та патологічного неоангіогенезу (неоангіоонкогенезу) передбачає виявлення поодиноких патологічно змінених капілярів (саме для цього потрібна широкоформатне зображення з візуалізацією близько 100 капілярів). Навіть наявність 1 патологічного капіляра в полі зору 100 капілярів свідчить про ранню діагностику процесу і можливість його гемодинамічної корекції. При візуалізації 3-5 капілярів тренувальним пальчиковим мікроскопом і не виявлення поодиноких патологічних капілярів розцінюється як технічне обмеження приладу – пальчикового мікроскопу та технічно зумовленої лікарської помилки.

Особливість патологічних форм капілярів ревматологічного спектру полягає в критичному стані кровоплину і нагальній потребі клієнторієнтованої Ангіокорекції, оскільки мають місце патологічні зміни кровоплину: як функціональні гемодинамічні, так і структурні патологічні перебудови мікроциркуляторного русла, які є різні за характером індивідуально в кожного хворого.

Стан мікроциркуляції значно погіршився в час пандемії ковід-19 та ускладнився вираженими проявами мікротромбоангіопатії, нерідко оклюзивного характеру з блоком перфузії в усьому полі капілярів мікроциркуляторного русла.



Малюнок. 4. Постковідна мікротромбоангіопатія в глибоких шарах мікроциркуляторного русла (Технологія судинного скринінгу AngioVeritasR)

Саме такі патологічні перебудови стали об'єктом нашого дослідження з метою пошуку гемодинамічно обґрунтованих ангіокорегуючих алгоритмів для відновлення адекватного рівня кровопостачання кистей та стоп хворих, васкуляризації шкіри, які значно погіршилися після перенесеного ковіду або вакцинації від ковіду, що й зумовило пошук адекватних ангіокорегуючих впливів на саногенне відновлення кровонаповнення та кровоплину, прохідності судинної трубки, наявної критичної картини мікроциркуляції та відсутності перфузії при Long Covid. Оклюзивні мікротромбоангіопатії стали новим викликом для медичної наукової спільноти в пошуку нових гемодинамічних алгоритмів для відновлення кровопостачання в глибоких шарах мікроциркуляторного русла.

Висновки

Васкуліти є складною клінічною нозологією з різноманітними проявами, які охоплюють майже всі органи та системи.

Раннє розпізнавання клінічних проявів дозволяє зменшити ризик судинних розладів кровоплину, смертності та інвалідизації, удосконалити лікування та покращити прогноз пацієнтів.

Таким чином, васкуліти на сьогоднішній день можна об'єктивізувати з позицій гемодинамічних розладів кровопостачання, візуалізувати наживо та проводити комплексну інфекційно специфічну терапію поряд з судинною терапією з моніторингом саногенних перебудов у кровоносному мікроциркуляторному руслі.

За 5 років з початку пандемії ковід-19 світова цивілізація стала перед новим викликом – постковідними розладами кровопостачання, коли судинні розлади перейшли з категорії неінфекційних захворювань в складні хронічні постінфекційні мікротромбоангіопатії в глибоких шарах мікроциркуляторного русла та високими ризиками патологічних трансформацій судин ревматологічного та/чи онкологічного спектрів.

Список літератури:

1. Лущик У. Б., Новицький В. В. та ін. (2021). Судинний скринінг патонеоангіоонкогенезу. (Аналітичний підхід до ранньої діагностики патологічних артеріовенозних ангіотрансформацій на мікро- та макроваскулярному рівнях). Журнал захворювань крові, симптомів та лікування – 2021 – Том 3.
2. Abul-Fadl, A. M. A. M.; Mourad, M. M.; Ghamrawy, A.; Sarhan, A. E. Trends in Deaths from Rheumatic Heart Disease in the Eastern Mediterranean Region: Burden and Challenges. J. Cardiovasc. Dev. Dis. 2018, 5, 32. <https://doi.org/10.3390/jcdd5020032>
3. Бекарисова, Д., Єсіркепов, М. та Махмудов, К. Структура, демографія та медико-соціальні характеристики суглобового синдрому при ревматичних захворюваннях: ретроспективний моноцентричний аналіз даних за 2019-2021 роки. Rheumatol Int 43, 2057-2064 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00296-023-05435-x>

4. Doornum, Sharon & Bohensky, Megan & Tacey, Mark & Brand, Caroline & Sundararajan, Vijaya & Wicks, Ian. (2015). Increased 30-day and 1-year mortality rates and lower coronary revascularization rates following acute myocardial infarction in patients with autoimmune rheumatic disease. *Arthritis research & therapy*. 17. 552. 10.1186/s13075-015-0552-2.
5. P.-C. Wu, M.-N. Huang, Y.-M. Kuo, S.-C. Hsieh, C.-L. Yu. Clinical applicability of quantitative nailfold capillaroscopy in differential diagnosis of connective tissue diseases with Raynaud's phenomenon. *J Formos Med Assoc*, 112 (2013), pp. 482-488 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2012.02.029>

ГОМЕОКІНЕТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ АСТМАТИЧНОГО СИНДРОМУ ТА ДИХАЛЬНА ГІМНАСТИКА

Муллахметов Алік Габдулхаєвич

фізичний терапевт МРЦ «ДрайвМедікал», м. Кропивницький
ORCID: 0009-0000-4101-6023

Сокрут Микола Валерійович

асистент кафедри ортопедії травматології та ВПХ ДНМУ
ORCID: 0009-0001-5702-1406

Литвинова Олена Валеріївна

кандидат медичних наук, доцент
кафедри акушерства та гінекології ДНМУ

Сокрут Ольга Петрівна

кандидат медичних наук, доцент кафедри
реабілітаційної та спортивної медицини ДНМУ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6399>

Актуальність. Дихальні практики / техніки / гімнастика складають важливий напрямок в реабілітаційній та спортивній медицині, яку визначають «наукою з оптимізації порушених параметрів гомеокінезу та механізмів адаптації» [1]. Представлені дихання по Бутейко, Клапчуку, Стрельніковій, Ламазу, Муллахметову-Сокруту, ВУД (вольове управління дихання) при різних формах захворювання довели свою ефективність в клініці [2, 3]. Проведення дихальної гімнастики по Бутейко протягом 4 тижнів значно покращує контроль астми у школярів: пікова експіраторна швидкість (PEFR) збільшилася, індекс контролю астми (CCT) покращився, серцевий ритм нормалізувався, що вказує на ефективність методу, поліпшення функції дихання та зменшення симптомів у дітей з бронхіальною астмою [3]. Гомеокінетичне дихання запускає цілий ряд фізіологічних і біохімічних процесів: ефект Веріго-Бора (залежність ступеня

дисоціації оксигемоглобіну від величини парціального тиску вуглекислоти в альвеолярному повітрі і крові, при падінні якого спорідненість кисню до гемоглобіну підвищується, що ускладнює перехід кисню з капілярів у тканини); розширення судин (нормалізація CO_2 запускає збільшення просвіту судин, покращення мікроциркуляції); зниження збудливості дихального центру (регулярна практика затримки дихання у комфортному стані сприяє нормалізації дихального патерну з боку хвилинного об'єму дихання за рахунок покращення ергономічних показників); корекція вегетативної регуляції в залежності від схеми вправ за вегетативним паспортом (тонізація чи седатація); підвищення стійкості до коливань кислотно-лужної рівноваги крові за рахунок оптимізації роботи бікарбонатного та гемоглобінового буфера [2].

Для систематизації захворювань легень були запропоновані численні класифікації, що об'єднують захворювання за різними принципами. Форма астматичного синдрому, як типового клінічного, в значній мірі залежить від вегетативного паспорта, форми коморбідності та гомеокінезу, з урахуванням яких запропонована гомеокінетична класифікація. Для оптимізації вибору лікування та профілактичної тактики в пульмонології; реабілітаційній та спортивній медицині доцільно розглядати астматичний синдром (астму) на єдиній патогенетичній основі, що поєднує основну і супутню патологію, саме коморбідності, вегетативного паспорта та порушень параметрів гомеокінезу [1]. Нозологічні «стандарти» лікування потрібно трансформувати в синдромальні рекомендації з урахуванням форми астматичного синдрому. В медицині користуються міжнародною класифікацією хвороб МКХ-11, яка дозволила уніфікувати збір первинної медичної інформації; проводити їх статистичну обробку, запропонувати та втілити нозологічні «стандарти» лікування. МКФ доповнила оцінку структури, функції, активності, участі і навколишнього середовища, але ці класифікації не мають єдиної бази/основи. Запропонований варіант гомеокінетичної класифікації астматичного синдрому виноситься на обговорення для прийняття загальної лікарської позиції в пульмонології, реабілітаційній та спортивній медицині.

Матеріал і методи дослідження: Базові результати для класифікації отримані сучасними методами дослідження в клінічних кафедрах Донецького національного медичного університету (ДНМУ, ЦНІЛ). Пацієнти були поділені на дві групи згідно даним спектрального аналізу серцевого ритму (САСР) та автоматизованого визначення параметрів гомеокінезу і «вегетативного паспорта» [4]. Оцінку вегетативного тонузу здійснювали за допомогою комп'ютерного електрокардіографа "ANS-Pro" та «Кардіолаб-2000» (Україна). Рівень внутрішньоклітинного кальцію, який визначався методом спектрального аналізу волосся (МАВ-діагностика – мультиелементний аналіз волосся) і співвіднесений до значень норми виступав «точкою відліку» в діагностиці типу коморбідності [1]. Оцінку збалансованості системи-антисистеми з позицій «реабілітаційного дуалізма» проводили за індексами їх рівноваги: біологічних

амінів (ІРБА); окислювальних систем (ІРОС); вмісту катаболічних і анаболічних гормонів (ІРКАГ), активності кислих та лужних фосфатаз (ІРКЛФ), які визначали за співвідношенням нормованих величин. При значенні ІКЛР < 1.0 визначають залужене середовище, активацію лужних фосфатаз та схильність до остеопору при кальцій-дефіцитній коморбідності). Значення ІРОС $> 1,0$ відображало механізми пошкодження в шкірі через оксидантний стрес, а ІРБА $< 1,0$ вказували на аутоімунну агресію [1].

Результати та їх обговорення: Проведені дослідження дозволили визначити інформативні показники вегетативного паспорта пацієнта, сформулювати ваготонічний та симпатотонічний гомеокінез, форму астматичного синдрому і коморбідності. Симпатотоніки (основний медіатор – норадреналін) схильні до кальцій-надлишкової коморбідності, адренергічних, серотонін-надлишкових паніко-фобічних соматогеній, домінування катаболічних гормонів, ацидозу та імунодефіцитних станів, що підтверджують результати САСР, психологічне тестування та індекси рівноваги параметрів гомеокінезу. Розвиваються оксидні пошкодження в легенях (емфізема, бронхектична хвороба, «ішемічні легені – розові пихтелки») [5]. Ваготоніки (основний/домінуючий медіатор/посередник – ацетилхолін) схильні до кальцій-дефіцитної коморбідності (остеопору), ацетилхолінових, серотонін-дефіцитних тривожно-депресивних соматогеній, домінування анаболічних гормонів, алергії, алкалозу, які запускають механізми аутоімунної агресії при астматичному синдромі з формуванням «застійних легень – сині пихтелки» і ХОЗЛ [6]. Розроблена гомеокінетична класифікація астматичного синдрому згідно вегетативного паспорта, яка є основою клініко-реабілітаційно-функціонального діагнозу:

I. За етіологічними ознаками:

1.1. Первинний *генотипічний* астматичний синдром (вроджені ферментопатії, муковісцидоз).

1.2. Вторинний *фенотипічний* астматичний синдром: екзогенні (біологічні, інфекційні, вірусні, мікозні, хімічні, фізичні) / ендогенні інтоксикації).

II. Патогенетична за формою реактивності організму, виразності запального процесу та механізмів пошкодження:

2.1. *Гіпоергічний астматичний синдром* на тлі гіпоергічного запалення (домінує набряк, алергічний компонент і гіперпластичні процеси, внутрішньоклітинний алкалоз, мікози), що запускає аутоімунну агресію.

2.2. *Гіперергічний астматичний синдром* на тлі гіперергічного запалення (домінують деструктивні процеси, імунодефіцит, внутрішньоклітинний ацидоз, вірусно-бактеріальна інфекція) через механізми окисного стресу.

III. З урахуванням «вегетативного паспорта», порушення параметрів гомеокінезу і форми коморбідності:

3.1. *Ваготонічний кальцій-дефіцитний, алергічний (серопозитивний, еозінофільний), алкалозний (мікози в порожнині рота) астматичний синдром на тлі ацетилхолінових серотонін-дефіцитних тривожно-депресивних станів при кальцій-дефіцитній коморбідності (поєднаний з ацетилхоліновими серотонін-дефіцитними соматогеніями);*

3.2. *Симпатотонічний кальцій-надлишковий, імунодефіцитний (серонегативний, нейтрофільний), ацидозний астматичний синдром на тлі адренергічних маніакально-паніко-фобічних реакцій при кальцій-надлишковій коморбідності (поєднаний з адренергічними серотонін-надлишковими соматогеніями).*

IV. *Залежно від порушень на системному рівні регуляції гомеокінеза по індексам рівноваги системи-антисистеми:*

4.1. *Дисневротичний астматичний синдром* (астматичний синдром поєднаний з психо- і соматогенією):

4.1.1. *Ваготонічний ацетилхоліновий, трофотропний астматичний синдром на тлі серотонін-дефіцитних, тривожно-депресивних соматогеній (поєднаний з об'ємзалежною артеріальною гіпертензією, депресією, ІРБА <1,0);*

4.1.2. *Симпатотонічний адренергічний, ерготропний астматичний синдром на тлі серотонін-надлишкових маніакально-паніко-фобічних реакцій (поєднаний з симпато-адреналовою артеріальною гіпертензією, істерією, фобіями, ІРБА >1,0).*

4.2. *Дисгормональний астматичний синдром:*

4.2.1. *Гормоно-анаболічний (стрес-лімітуючий) астматичний синдром на тлі прихованої недостатності надниркових залоз і дисоваріальних розладів (поєднаний з післяменопаузальним синдромом з абсолютною естрогеновою недостатністю; ваготонічним інсуліно-резистентним синдромом хронічної гіперглікемії; ваготонічною дисгормональною дермо- і артропатією, ІРКАГ <1,0);*

4.2.2. *Гормоно-катаболічний, (стрес-індукуючий) астматичний синдром поєднаний з післяменопаузальним синдромом з відносною естрогеновою недостатністю; ваготонічним інсуліно-дефіцитним синдромом хронічної гіперглікемії; ваготонічною дисгормональною дермо- і артропатією, ІРКАГ >1,0.*

4.3. *Дисімунний астматичний синдром:*

4.3.1. *Алергічний серопозитивний, гістаміновий астматичний синдром: («волога» еозінофільна астма з високим титром IgE, ІЧІС <1,0);*

4.3.2. *Імунодефіцитний серонегативний, серотоніновий астматичний синдром: («суха» нейтрофільна астма з низьким титром IgE, ІЧІС >1,0);*

4.4. *Дисметаболічний астматичний синдром:*

4.4.1. *Алкалозний, трофотропний, кальцій-дефіцитний (на тлі остеопорозу) астматичний синдром (ІРКЛФ <1,0, ІРОС <1,0);*

4.4.2. *Ацидозний, ерготропний, кальцій-надлишковий на тлі атеросклерозу астматичний синдром (астма фізичного навантаження/напруги;*

аспіринова (лейкотрієнова) астма/ аспірин-чутлива респіраторна хвороба (AERD), ІРКЛФ >1,0, ІРОС >1,0).

V. Органний рівень гомеокінеза: пульмонопатії з провідними синдромами органної недостатності та порушеннями кровотоку («сині» та «розові пухтелки»):

5.1. Дисциркуляторний астматичний синдром – за рахунок порушення кровообігу і мікроциркуляції:

5.1.1. Астматичний синдром при порушенні венозного відтоку (гіпоксична «кардіальна астма»);

5.1.2. Астматичний синдром при порушенні артеріального притока (ішемічна «кардіальна астма»).

Астматичний синдром є типовим клінічним синдромом і зустрічається як в формі самостійного захворювання, або є коморбідним станом при патології внутрішніх органів.

5.2. Астматичний синдром при органній легеневої недостатності: (ХНЗЛ, ХОЗЛ, хронічний бронхіт, бронхопневмонія, емфізема, пухлини легень);

5.3. Диспластичний астматичний синдром та порушення тропності, запалення:

5.3.1. Ваготонічний гіперпластичний (трофотропний), гіпоергічний астматичний синдром (бронхо-пневмонії з алкалозним/мікозним, набряковим, алергічним/еозінофільним, гіперпластичним компонентом на тлі аутоімунної агресії з високим титром ІІ-5 і ІІ-4, ІРОС < 1,0):

5.3.1. Симпатотонічний гіпопластичний (ерготропний), гіперергічний астматичний синдром – (бронхо-пневмонії з ацидозним, нейтрофільним деструктивним, гіпопластичним компонентом, емфізема легень на тлі окисного стресу при ІРОС > 1,0);

5.3.3. Неопластичний астматичний синдром: (пухлини легень)

Недостатність функції органів (НФ₀₋₄), дозволяє виявити ступінь адаптації (субкомпенсація (адаптаційний синдром); декомпенсація (дисадаптаційний синдром).

VI. Клітинний рівень гомеокінеза: астматичний синдром на тлі диселементозів:

6.1. Диселементозний астматичний синдром:

6.1.1. Ваготонічний диселементозний астматичний синдром на тлі кальцій-дефіцитної коморбідності (остеопороз) – дефіцит Ca, Fe, Si, I, Zn, Cr, Li, Co і надлишок K, Mg, Na, V, Mo, Ni, Mn, Cu, Se;

6.1.2. Симпатотонічний диселементозний астматичний синдром на тлі кальцій-надлишкової коморбідності (атеросклероз) – надлишок Ca, Fe, Si, I, Zn, Cr, Li, Co, і дефіцит K, Mg, Na, V, Mo, Ni, Mn, Cu, Se.

Диселементоз не тільки запускає астматичний синдром, а також є проявом пульмонопатії.

За клінічним перебігом: фаза загострення та ремісії

1. Інтермітуючий, персистуючий легкий перебіг астматичного синдрому;
2. Помірно персистуючий середньої важкості астматичний синдром;
3. Важка персистуюча форма астматичного синдрому.

За ступенем адаптації та функціональної недостатності дихання/легень

НФ₀₋₄. (ФК-0 – немає порушень функції; ФК-1 – є легкі порушення функції (не більше 25%); ФК-2 – помірне порушення функції (від 25 до 50%); ФК-3 – значне порушення функції (від 51 до 75%), яке не компенсується або слабо компенсується; ФК-4 – різко виражене і повне (понад 75%) порушення функції, що не компенсується).

Сучасні погляди на респіраторну (легеневу) патологію свідчать про високий ступінь взаємозв'язку між станом центральної нервової системи (в тому числі вегетативної), ендокринною регуляцією, імунітетом, метаболізмом та морфо-функціональним станом легень, що потребує розглядати астматичний синдром з урахуванням вегетативного паспорту, форми гомеокінезу та коморбідності. Запропоновано поняття «респіраторний гомеокінез». Визначення вегетативного паспорту, механізму патогенезу фено- та ендотипів астми (Th2 високий, Th2 низький, незалежно від запалення); ключових біомаркерів (еозинофілів, IgE, FeNO та нейтрофілів), ліганд (протеїнкіназа, miRNAs, ORMDL3, Гасдермін В) дозволили встановити порушення параметрів гомеокінезу при астматичному синдромі [6], розробити класифікацію та техніку гомеокінетичного дихання по Муллахметову-Сокруту [2]. Ключові імунологічні (аутоімунна агресія) та окисні (окисний стрес, «кальцієвий апоптоз») механізми пошкодження лежать в основі різних фенотипів астматичного синдрому і можуть бути використані для диференційного призначення біологічних препаратів при важкій астмі. Для оцінки вегетативної дисфункції інформативним виявився індекс симпато-вагусного рівноваги, що дозволяє рекомендувати його для встановлення форми астматичного синдрому. Вегетативний паспорт відображає щільність адрено- і серотонінергічних рецепторів, формує коморбідність та порушення параметрів гомеокінезу при астматичному синдромі. Холодні та вологі подразники можуть спричинити бронхоспазм через підвищений парасимпатичний тонус, незалежно від алергії. Ця концепція пояснює недостатній ефект антиалергічної терапії та пропонує розробити методи придушення рефлексу як альтернативної терапії при дисневротичному астматичному синдромі. З тестами на стимуляцію парасимпатична реакція (глибоке дихання, маневр Вальсальви, каротидного синуса) у пацієнтів з астмою було значно посилено ($p < 0,001$), що вказує на важливу роль дисфункції автономної нервової системи в бронхоспазмі. Різні форми коморбідності визначають відповідні механізми пошкодження та форму запалення в легенях. На тлі симпатотонії, гіперкатехоламіємії та вивільнення гормонів стресу спостерігають звуження судин та порушення мікроциркуляції (ішемія). Ваготонія лежить в основі гіпоксичних змін в

тканинах, які посилюються при вадах серця. Психологічний стрес суттєво впливає на загострення астми та підкреслює необхідність усунення соматогенії з урахуванням її форми. У симпатотоніків з адренергічними серотонін-надлишковими паніко-фобічними реакціями та кальцій-надлишковою коморбідністю астматичний синдром і запалення носять адренергічний гіперергічний катаболічний характер, що визиває пошкодження через механізми окисного стресу (активація ПОЛ) та кальцієвого апоптозу [5]. У ваготоніків астматичний синдром поєднаний з ацетилхоліновою серотонін-дефіцитною тривожно-депресивною соматогенією, кальцій-дефіцитною коморбідністю, які формують гіпоергічне, алергічне, набрякове, гіперпластичне запалення легень через аутоімунну агресію.

Порушення гормоно-осмотичної регуляції призводить до зневоднення (інсуліно-дефіцитний СХГ) або набряку (інсулін-резистентний СХГ) легень та зниження бар'єрної функції, що пов'язують з дисбалансом аквапоринів та іонних каналів (взаємодія ліганд зі шпариною/рецептором), які посилюють бар'єрні розлади. При серопозитивних/алергічних/еозінофільних формах астматичного синдрому спостерігають осадження імунних комплексів в базальній мембрані клітин, сильний набряк, інфільтрації еозінофілами, що підтверджують дослідження біомаркерами та визначення індексів рівноваги систем гомеокінезу [5, 6]. Серонегативні/нейтрофільні бронхо-пневмонії з астматичним синдромом обумовлені місцевою гіперреактивністю, активацією ПОЛ, (значення ІРОС > 1,0). Підвищений вміст внутрішньо-клітинного кальцію визиває апоптоз - "calroptosis" [8]. Окислювальне пошкодження структур легень спостерігається на тлі симпатотонії, а запуск аутоімунних реакцій поєднується з ваготонією при відповідних формах астматичного синдрому. При симпатотонії надлишок кальцію (кальцій-надлишкова коморбідність) запускає механізм загибелі клітин, що потребує призначення блокаторів кальцієвих каналів при диселементозному астматичному синдромі. Механізми пошкодження клітин в значній мірі реалізуються через порушення мікроциркуляції при дисциркуляторному астматичному синдромі.

Гомеокінетична класифікація астматичного синдрому з урахуванням вегетативного паспорту і форми коморбідності лежить в основі інноваційних тестів по їх визначенню, що дозволяє виставити реабілітаційний діагноз та передбачити респіраторну/реабілітаційну тактику. Запропонованою класифікацією зможуть користуватись лікарі для діагностики різної патології з коморбідним астматичним синдромом.

Висновки:

1. В патогенезі астматичного синдрому важливу роль відіграє вегетативний паспорт, порушення параметрів гомеокінезу та коморбідність. Ваготонічний трофотропний, серотонін-дефіцитний, гістамін-залежний гомеокінез, кальцій-дефіцитна коморбідність формують патогенез серопозитивного/еозінофільного алкалозного астматичного синдрому

поєднаного з ацетилхоліновою серотонін-дефіцитною тривожно-депресивною соматогенією через запуск аутоімунної агресії. Симпатотонічний ерготропний, серотонін-надлишковий гомеокінез; кальцій-надлишкова коморбідність лежать в основі серонегативного/нейтрофільного ацидозного астматичного синдрому поєднаного з адренергічними серотонін-надлишковими паніко-фобічними реакціями через окисне та кальцієве пошкодження в легенях.

2. Проведена клініко-патогенетична паралель астматичного синдрому дозволила виділити його форми: дисневротичний, дисгормональний, дисімунний, дисметаболический, дисциркуляторний, та диселементозний; розробити та винести на обговорення гомеокінетичну/патогенетичну класифікацію астматичного синдрому на базі вегетативного паспорта, порушення параметрів гомеокінезу і форми коморбідності.

3. З урахуванням гомеокінетичної класифікації астматичного синдрому розроблені клінічні тести визначення вегетативного паспорта, форми соматогенії і типових клінічних синдромів, що дозволяє складати реабілітаційний діагноз і передбачати респіраторну/реабілітаційну тактику. Запропонована техніка гомеокінетичного дихання по Муллахметову-Сокруту.

Література:

1. Порушення параметрів гомеокінезу при патології суглобів та їх ендопротезуванні: наукова монографія. Сокрут М. В., Гоженко А. І., Климовицький Ф. В., Сокрут В. М., Сокрут О. П., Попов В. М., Левітін Є. Я., Лях Ю.Є., – Львів: Видавництво ПП «Магнолія 2006», 2024 – 310 с.
2. Муллахметов А. Г., Сокрут М. В., Сокрут О. П., Литвинова О. В. Дихальна гімнастика для студентів в залежності від їх вегетативного паспорта // Світ наукових досліджень: матеріали XXXIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 24-25 червня 2025 р.). – 2025. – Вип. 43. – С. 66-77. Режим доступу: <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6265/>
3. Hassan E. E. M., Abusaad F. E., Mohammed B. A. Effect of the Buteyko breathing technique on asthma severity control among school-age children // *Egyptian Journal of Bronchology*. – 2022. – Vol. 16. – Article number 149. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43168-022-00149-3>
4. Сокрут В. М. Клінічний тест визначення форми соматогенії. <https://sokrut.com/somatogenytest2>
5. McGregor J., Yates M., Thorley A. J. Asthma phenotypes in the era of personalized medicine // *Journal of Clinical Medicine*. – 2023. – Vol. 12, No. 19. – P. 6207. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12196207>
6. Habib N., Pasha M. A., Tang D. D. Current understanding of asthma pathogenesis and biomarkers // *Cells*. – 2022. – Vol. 11, No. 17. – P. 2764. – DOI: <https://doi.org/10.3390/cells11172764>

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ГЕМОДИНАМІКИ

Новицький Віктор Володимирович

доктор фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри аналітичної механіки та керування
процесами в динамічних системах, Інститут математики
Національної академії наук України, м. Київ, Україна
ORCID: 0009-0006-8605-2822

Лущик Уляна Богданівна

доктор медичних наук, професор, академік
Академії технологічних наук України, науковий керівник,
Науковий центр "Верітас", м. Київ, Україна
ORCID: 0009-0005-1088-0050

Новицький Віктор Вікторович

молодший науковий співробітник, науковий центр "Верітас",
аспірант, Інститут математики
Національної академії наук України, м. Київ, Україна

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6444>

Математика та логіка функціонування живого організму

Історія розвитку природничих наук переконливо свідчить про необхідність їх математизації. Зокрема, неодноразово дослідники зверталися до проблем застосування математики в медицині та доходили висновку, що медицина є однією з галузей людського знання, в якій від застосування математики можна очікувати плідних та конструктивних результатів [1].

Методи математичного моделювання фізіологічних процесів в організмі людини на сьогоднішній день набули нової якості за рахунок величезних можливостей прижиттєвої об'єктивізації за допомогою потужних діагностичних приладів та систем.

Модель – спрощений опис об'єкта з метою вивчення його властивостей, складений якою-небудь зрозумілою для дослідників мовою (математика, фізика й т.ін.). Такий опис особливо корисний у випадках, коли безпосереднє дослідження самого об'єкта ускладнене або фізично неможливе [2].

Найчастіше в ролі моделі виступає інший, простіший об'єкт, який замінює під час дослідження об'єкт-оригінал. Процес побудови моделі та її дослідження називається моделюванням.

Таким чином, модель є своєрідним інструментом пізнання, який дослідник ставить між собою й об'єктом, і за допомогою якого вивчає цікавий для себе об'єкт.

У медицині традиційно для опису моделі об'єкта дослідження долучаються, крім математики та фізики, також різноманітні факти з анатомії, фізіології та інших наук.

Оскільки ця стаття, зокрема, присвячена проблемам реабілітації, то виникає необхідність дослідження моделей саме процесу реабілітації людини, як глобальних (загальна реабілітація організму) так і локальних (реабілітація інфарктних, інсультних та інших пацієнтів).

Математичні моделі можуть бути записані у вигляді певного набору формул чи рівнянь, які, як вважається, адекватно відображають досліджуваний об'єкт чи процес. Для отримання певних висновків про динаміку необхідно знайти розв'язки цих рівнянь, що часто є складною проблемою [3]. Є інший спосіб запису математичної моделі, а саме у вигляді алгоритму (алгоритмічна модель), що являє собою словесний опис набору кроків, який повинен зробити дослідник, щоб прийти до певного результату та висновків про модельований об'єкт та його динаміку. Насправді цей алгоритм, який традиційно отримується з якісних міркувань, часто є описом згадуваного вище математичного розв'язку.

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЖИВОЇ СИСТЕМИ

Людський організм, як і будь-який живий організм, слід розглядати як створену природою складну динамічну систему. На сучасному етапі розвитку науки живий організм моделюється, зокрема, як кібернетична система із численними постійними та змінними параметрами, які характеризують його динаміку, беруть активну участь у процесах регуляції та керування [1, 2].

Тому сьогодні мова повинна йти не лише про діагностику структурних змін у людському організмі, але й про дослідження адаптивних механізмів перебудови живої системи за тих чи інших зовнішніх чинників.

А саме при патологічних процесах у самому організмі. Нерідко в такій ситуації вживається термін "реактивність", тобто здатність до адекватної перебудови живої системи, а також швидкість прийняття рішення самою системою та швидкість виконання цього рішення.

Із погляду ієрархії функціонування живої системи ми розглядаємо організм як цілісну систему з численними індикаторами, які працюють за принципом зворотного зв'язку й підпорядковуються єдиному центру. Лише така ієрархія дозволяє вибудувати принцип субординації та чіткого підпорядкування різних рівнів керування.

Варто полівекторно підходити до розуміння складної ієрархії живої системи й віртуально її уявити в трьох вимірах:

1. Макро- та мікрорівень організації процесів у живому організмі.
2. Рівень забезпечення життя:
 - мінімальний для збереження життя,
 - середній (фоновий) – для забезпечення життєдіяльності організму,
 - високий (резервний) – для підтримки організму при перевантаженнях.
3. Ієрархічний рівень балансу:
 - гідродинамічний рівень,
 - гемодинамічний рівень,
 - нейродинамічний рівень.

Для процесів реабілітації важливим є застосування закону Арндта-Шульца (1883 р.), за яким розрізняють різні види відповідей організму залежно від сили подразника нервової системи:

- слабкі подразники стимулюють життєдіяльність;
- середньої сили подразники – позитивно сприймаються живим організмом за принципом резонансу;
- сильні – пригнічують його;
- надсильні – руйнують.

Усі живі організми функціонують за принципом стійкої рівноваги двох взаємопротилежних векторів впливу:

артеріовенозна рівновага,
гармонійний розвиток – диспропорційний онтогенез,
збудження – гальмування тощо.

1. Із погляду законів математичного моделювання живі організми існують як цілісна система з чіткою системою ієрархії. Порушення субординації тих чи інших систем мозку призводить до перепрофілювання величини та вектора збудження, порушення процесів синхронізації всіх задіяних ланок.

2. Жива система функціонує як гібридна система за поєднання й одночасного існування двох систем – механічного та електронного контролю з їхнім частковим взаємним підпорядкуванням. Механічна система є довговічнішою порівняно з гібридною.

3. Тому відсутність патологічних пароксизмів, зменшення їхньої частоти та тривалості на фоні гармонійного розвитку особистості хворого та вирівнювання балансу різновекторних регуляторних систем слід розцінювати як кінцеву мету в лікуванні хворих психоневрологічного профілю. Винятком можуть слугувати парадоксальні реакції, які свідчать про розбалансування або збій у тій чи іншій системі реагування, і їх треба враховувати та передбачати на початку лікування.

Парадоксальні реакції розбалансованого організму можуть призвести до значного погіршення стану пацієнта порівняно з фоновим хворобливим станом.

На базі наукового центру "Істина" (тепер "Вікторія-Veritas") протягом багатьох років триває комплексне дослідження пацієнтів із різноманітними судомними реакціями. У рамках мультидисциплінарного підходу обстежено 1539 пацієнтів у віці від 3 місяців до 76 років (середній вік становив 23 роки) з різноманітними захворюваннями психоневрологічного профілю (починаючи від перинатальної енцефалопатії, ВСД та закінчуючи тяжкими ураженнями ЦНС аж до апалічного синдрому). Усі пацієнти проходили комплексний клінічно-інструментальний огляд із застосуванням методів ЕЕГ, УЗД судин та органів, у тому числі УЗД судин головного мозку, ЕКГ, комп'ютерної капіляроскопії. Загалом у третини пацієнтів удалося досягти стійкої ремісії, тривалість періоду без нападів та без протисудомної терапії досягала навіть одного-трьох років.

МОДЕЛЬ ДОСЛІДЖЕННЯ КРОВООБІГУ

Особливо важливі такі дослідження для серцево – судинної системи, об'єктивізувати яку дозволяють різноманітні ультразвукові пристрої, які, зокрема, застосовують ефект Доплера для визначення швидкості та інших параметрів кровообігу.

Ми вважаємо, що математичне моделювання процесів у судинній системі задля конструктивності повинно спиратися на певні медичні методи, які добре себе зарекомендували у медичній практиці та дають об'єктивну інформацію про стан судин та кровообігу *in vivo*.

Коротко опишемо один з таких методів, а саме метод ультразвукової діагностики церебральних судин (УЗДС). Його основу складають локальні вимірювання лінійної швидкості кровоплину та знаходження спеціальних індексів, які обчислюються діагностичним приладом.

Алгоритм методу УЗДС такий: дослідження проводяться на загальних сонних артеріях, внутрішніх сонних, хребцевих, очних, обох передніх, середніх та задніх мозкових артеріях, основній артерії. Венозний кровоплин досліджують по обох внутрішніх яремних венах, хребцевому венозному мереживу, церебральних синусах – прямому, поперечному, сагітальному.

УЗДС має суттєві переваги над іншими методами діагностики завдяки неінвазивності, можливості спостереження в динаміці, можливості спостереження із застосуванням функціонально-компресійних проб, лікарських засобів та хірургічних методів лікування, а також високій інформативності та відсутності шкідливого впливу на організм хворого.

Важливою умовою адекватності діагностичної маніпуляції є кількісна та якісна інтерпретація графічного зображення швидкості потоку крові та її зміни в залежності від тону, еластичності судинної стінки, взаємозалежності внутрішньосудинного та внутрішньочерепного тисків, наявності звивистості та дистонії артерій і вен та ін.

Саме на цьому етапі інтерпретації результатів досліджень судин математичне моделювання допомагає об'єктивно оцінити отриману від діагностики інформацію.

Методика ультразвукової діагностики патології артеріального та венозного судинних русел головного мозку (патент Держпатенту України N10262A від 09.07.95 р.) розроблена Лущик У.Б., сертифікована в Україні та широко застосовується у відповідних медичних закладах.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТИСКУ В АРТЕРІЇ НА ОСНОВІ ПРУЖНОЇ МОДЕЛІ ФРАНКА ЗА УМОВ ЗМІННОЇ ЕЛАСТИЧНОСТІ СТІНКИ

При моделюванні кровотоку в артеріальних судинах актуальною є задача зі змінною пружністю стінки, для якої конструктивною виявляється саме модель Франка [2, 3, 4] у формі:

$$C(t) \cdot P'(t) + P(t)/R = Q(t),$$

де $C(t)$ – ємність судини, $P(t)$ – тиск, $Q(t)$ – об'ємна швидкість кровотоку, R – гідрравлічний опір.

Оскільки $C(t)$ є змінною величиною, яка відображає еластичні властивості стінки судини, то поставлено задачу знаходження тиску $P(t)$ при відомих $Q(t)$ та R .

Відомо, що у нашому випадку існує аналітичний розв'язок вигляду:

$$P(t) = e^{-\int_0^t \frac{dt_1}{RC(t_1)}} + \int_0^t Q(t_2) \cdot \left[e^{\int_0^{t_2} \frac{dt_1}{RC(t_1)}} - e^{\int_0^t \frac{dt_1}{RC(t_1)}} \right] dt_2$$

що дозволяє обчислити тиск $P(t)$ у судині залежно від змін еластичності її стінки. Такий підхід застосовується, зокрема, для математичного моделювання гемодинаміки при пульсовому режимі кровотоку, коли потік $Q(t)$ відомий експериментально, наприклад, за даними УЗД-сканування, доплерографії та артеріальної смарт-тонометрії [3. 4].

Отриманий аналітичний розв'язок дозволяє знаходити тиск $P(t)$ в артерії при заданому профілі потоку $Q(t)$ та відомій функції ємності $C(t)$, яка описує змінну еластичність стінки судини.

За допомогою результатів цих обчислень можна відтворити профіль тиску, враховуючи виміряні характеристики кровотоку, зокрема лінійну і об'ємну швидкості, та експериментально визначені еластичні властивості стінки судини. Це забезпечує можливість точного моделювання стану судинної системи в умовах пульсового навантаження.

ДЕЯКІ ЯКІСНІ МОДЕЛІ РУХУ КРОВІ ТА СУДИННОЇ СТІНКИ

Опишемо коротко механізм поширення крові по судині. Серце, скорочуючись, за невеликий проміжок часу подає порцію крові в частину судини, завдяки чому тиск тут зростає. Через інерцію крові це викличе не рух її по судині, а розширення судини та вхід у неї крові. Потім пружні сили стінок судини виштовхнуть надлишок крові в сусідню частину, де всі описані події повторяться. Завдяки такому механізму по судині поширюються імпульси тиску, швидкості кровоплину та деформації судинної стінки. Швидкість поширення імпульсу тиску (тобто пульсу) набагато вища, ніж середня швидкість кровоплину.

Деякі відомі механічні моделі можуть бути ефективно застосовані для дослідження кровоплину. Наприклад, розглянемо механічну модель руху садової гусені. Останню можна уявити як продовгувате деформівне тіло, що лежить на жорсткій поверхні. Спосіб переміщення садової гусені можна пояснити таким чином. На одному (наприклад, лівому) кінці тіла силою мускулатури гусениці утворюється невелика вигнута (випукла) частина ("хвиля"), яка потім також силою мускулатури переміщується до лівого (правого) кінця тіла, де, зникаючи, переміщує тіло гусені на невелику відстань. Отже, у результаті описаного руху хвилі, тіло гусені зміщується відносно поверхні на невелику відстань dx у

напрямку руху хвилі. При повторній такій хвилі тіло гусені знову переміститься у тому ж напрямі й т.д. У розглянутому випадку хвиля переносить масу. За певних умов такі хвилі можуть не переносити масу, тобто рух є, але тіло не пересувається (ніби тупцювання на одному місці). Ця модель може певною мірою пояснювати рух крові по судині, а також виникнення патологічних станів звивистості судин при врахуванні тертя крові об стінки судини.

Модель руху дощового черв'яка. Він, як і садова гусінь, пересувається по жорсткій поверхні шляхом періодичної деформації свого тіла, однак характер деформації тіла черв'яка принципово відрізняється від деформаційних рухів гусені. Якщо тіло гусені деформується поперечною хвилею, то тіло черв'яка – поздовжньою. Спосіб переміщення дощового черв'яка зобразимо таким чином. На одному (наприклад, правому) кінці тіла утворюється невелика розтягнута (видовжена) частина (поздовжня хвиля), яка потім зміщується до правого (лівого) кінця, де і пропадає, а початкова видовжена тонка частина тіла набуває початкової нормальної форми й є зміщеною праворуч щодо свого початкового положення. Отже, в результаті такого перебігу хвилі по тілу черв'яка, саме тіло виявляється зміщеним щодо поверхні на деяку невелику відстань dx у напрямку, протилежному до напрямку руху хвилі. Описана модель може пояснювати певною мірою патологічні процеси, пов'язані зі спазмом судин головного мозку. Зокрема, той факт, що спазм може бути динамічним, тобто поширюватися у вигляді поздовжньої хвилі деформації вдовж судин з урахуванням ангіоархітекτονіки.

МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОЗКУ

Очевидно, що ефективність реабілітації найперше залежить від стану головного мозку людини.

Сьогодні під моделлю мозку розуміють будь-які теоретичні уявлення, які пояснюють фізіологічні та патологічні функції мозку за допомогою законів фізики і математики, а також з точки зору нейроанатомії та нейрофізіології. Основні властивості мозку визначаються топологічною структурою мережі нервових клітин (нейронів) і динамікою розповсюдження імпульсів у цій мережі.

Важливо відзначити, що ще нікому не вдалося виявити в окремих елементах або клітинах нервової мережі будь-яку специфічну психологічну функцію, таку, як пам'ять, самосвідомість або розум. Це дає підстави припускати, що такі властивості притаманні не окремим елементам, а пов'язані з організацією та функціонуванням нервової мережі в цілому.

Якщо з цих питань думки вчених в основному збігаються, то вони істотно розбігаються в питанні про те, наскільки методи зберігання, знаходження й обробки інформації в мозку відповідають методам, які використовуються в сучасній техніці. З одного боку, є точка зору, відповідно до якої мозок працює за заздалегідь заданими алгоритмами, близьким до алгоритмів, що застосовуються в цифрових машинах (монотипні моделі), з іншого ж боку, висловлюється думка, що мозок функціонує не на основі детермінованих алгоритмів, і функції його мало схожі з відомими логічними та математичними алгоритмами в цифрових

машинах, а найбільш істотними є імовірнісні методи і механізми адаптації (генотипні моделі). Поява штучного інтелекту ще більше загострює ці нагальні питання.

Описана вище модель функціонування мозку є далекою від можливості застосування її у процесах реабілітації, тому в подальшому ми пропонуємо таку загальну алгоритмічну модель роботи головного мозку людини та його локальні моделі.

Будемо розглядати мозок, як головнокомандувача всього організму. Він керує роботою усіх ланок організму людини, як у нормальному фізіологічному стані, так і у патологічному стані (коли керування є неадекватним на основі порушених фізіологічних функцій). Мозок володіє потужним механізмом зі зворотним зв'язком, який дозволяє проводити індикацію станів органів та систем всього організму та надсилає йому необхідну інформацію для прийняття адекватних управлінських рішень. У патологічному стані відбуваються, зокрема, порушення в процесах індикації, чи у зворотному зв'язку або у прийнятті управлінських рішень. Практично можливі різноманітні варіанти та комбінації порушень.

Головна задача реабілітації полягає саме в тому, щоб за допомогою відповідних ефективних діагностичних та лікувальних методик (алгоритмів реабілітації) мозок перевести з патологічного до нормального стану і відновити усі його фізіологічні функції.

Оскільки мозок протягом життя людини неперервно функціонує і знаходиться у розвитку, то очевидними є так звані локальні моделі його функціонування, а саме:

1. Примітивна (мінімальна мозкова функція).
2. Модель самообслуговування тіла (1-річна дитина).
3. Модель пізнання та набуття досвіду (від 2 до 20 років).
4. Креативний мозок (20-50 років).
5. Старіючий мозок (понад 50 років).

АЛГОРИТМ СУДОМНОЇ РЕАКЦІЇ ЖИВОЇ СИСТЕМИ. МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД

Судомні реакції живого організму давно становлять науково-практичний інтерес для дослідників, залишаючись до кінця незбагненою реакцією живих організмів при тих чи інших ураженнях ЦНС. Закономірно, що й результат лікування таких реакцій безпосередньо пов'язаний із розумінням патогенезу виникнення та розвитку судомного компоненту реагування. Тому відсутність судомних нападів, зменшення їхньої частоти й тривалості на тлі гармонійного розвитку особистості пацієнта слід розцінювати як кінцеву мету в лікуванні даного контингенту хворих.

Ось деякі аспекти алгоритму формування судомної реакції як логічної відповіді живого організму на неадекватний подразник.

1. Енергетичне забезпечення живої системи також підпорядковується законам збереження енергії та переходу кількості в якість. Не можна не враховувати феномену "затишшя перед бурею": як перегук із природою штормів,

смерчів, перед судомним нападом у більшості хворих виникають явища локальної іритації кори мозку – різноманітні види аур, в інших хворих відбувається виражене гальмування функцій мозку – спонтанна абулія, порушення синхронізації вищих кіркових функцій, розсіяність уваги, конфліктність, нав'язливість у спілкуванні, акайрія.

2. Диспропорційний розвиток мозку дітей з мозаїчним перезбудженням одних ділянок та вираженим гальмуванням інших зумовлює фоновий гемодинамічно-енергетичний дисбаланс.

3. Демонстративно-істероїдний тип поведінки, який формується в дітей, також починається спочатку з локального перезбудження – реакції гучного плачу без сліз із поступовим розширенням артистичного ефекту в руховій сфері, зокрема синхронні часті посмикування кінцівок аж до знепритомнення. Фактично це зафіксована судомна реакція реагування на негатив із неможливістю або небажанням продуктивного мовного контакту для досягнення згоди.

4. Пам'ять мозку – в пацієнтів, які в анамнезі мали судомні напади, ці напади можуть поновитися за наявності несподіваних несприятливих факторів для мозку – стресових ситуацій, порушення нічного сну тощо.

5. Ефект оголених дротів – із замиканням, різновекторним перемикуванням та розсіюванням-збудженням (електричного імпульсу) по нервовому волокну на тлі набряку мозкової тканини.

6. Рухове неконтрольоване збудження у вигляді парціальних чи генералізованих судом – фактично основний синдром, який візуально найбільше лякає під час судомного нападу.

7. Горизонтальне положення тіла пацієнта під час судомного нападу гемодинамічно обґрунтоване потребою вирівнювання тисків та гемодинамічно-водного балансу в усьому організмі.

8. Концентрація протисудомних лікарських середників у ліктьовій вені може значно відрізнятись від концентрації цих препаратів у ділянках мозку, особливо за наявності феномену артеріовенозного шунтування в кавернозний або в інші синуси мозку.

9. Стресові реакції, які зафіксовано в мозку і не нейтралізовано під час психотерапевтичних сеансів, можуть виступати тригером страшних сновидінь із виходом у нічний судомний напад.

10. Сьогодні доконечне потрібна комплексна об'єктивізація стану всіх систем мозку (саме мозку!) під контролем сучасної діагностичної апаратури для адекватної та правильної тактики ведення хворого із судомними реакціями, бажано від фази дебюту захворювання.

Таким чином, “відключення” свідомості хворого та судомні реакції організму слід розглядати як патологічно-саногенні, тобто спроби організму самотійно вийти з нестандартної ситуації або хоча б повідомити про негаразди в живому організмі. Гібридна жива система в своєму функціонуванні передбачає аварійний перехід на систему жорсткого захисного перезапуску організму без втручання безпосередньо самого пацієнта. Однак це не означає, що вона самотійно зможе подолати всі наявні поломки в організмі. "Не зашкодь мозку

та допоможи йому контролювати ситуацію" – можливо, саме такий підхід повинен лягти в основу сьогоденних тенденцій у лікуванні пацієнтів із судомними нападами, на відміну від однозначного блокування візуальних судомних реакцій високими дозами протисудомних засобів. У нашій клінічній практиці вищезазначений підхід дав вагомий позитивні результати.

“Ця робота була підтримана грантом від Фонду Саймонса (SFI-PD-Ukraine-00014586, NVV, NViVi.)”.

Список літератури:

1. Алексеева Т. С., Браніцька Н. С., Лущик У. Б., Новицький В. В., Францевич К. А. Деякі сучасні математичні моделі гемодинаміки: Питання математики та її застосувань // Праці Інституту математики НАН України. Київ, 2002. с. 18-24.
2. Westerhof N., Stergiopulos N., Noble M. Snapshots of Hemodynamics. An Aid for Clinical Research and Graduate Education. 3rd ed. – Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2019. p. 314. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91932-4>
3. Stergiopulos N., Westerhof B. E., Westerhof N. Total arterial inertance as the fourth element of the Windkessel model. *American Journal of Physiology – Heart and Circulatory Physiology*, 1999, 276(1): p. 81-88.
4. Новицький Ві. Ві. Аналітична модель тиску в судині на основі пружної моделі Франка за умов змінної еластичності стінки. VIII міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми механіки», 2025.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЦИРКАДНИХ РИТМІВ НА РОБОТУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Попова Тетяна Вікторівна

кандидат біологічних наук, доцент,

Дніпровський державний медичний університет

ORCID: 0000-0001-9627-330X

Кривсун Валерія

студентка медичного факультету,

Дніпровський державний медичний університет

ORCID: 0009-0007-1137-1498

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6435>

Циркадні ритми – це внутрішні біологічні процеси, що синхронізуються з 24-годинним світловим циклом Землі, регулюючи фізіологічні функції організму, такі як сон, температура тіла, гормональний баланс та метаболізм. Система циркадної синхронізації керує щоденними біологічними ритмами,

синхронізуючи фізіологію та поведінку з часовим світом. Зовнішні часові сигнали, включаючи цикл світло-темрява та час прийому їжі, забезпечують щоденні сигнали для активації центрального, головного циркадного годинника в супрахіазматичних ядрах гіпоталамуса та метаболічних ритмів у периферичних тканинах відповідно [1]. Однак сучасний спосіб життя, зокрема нерегулярне харчування, нічна активність та стрес, може порушувати ці ритми, що призводить до розвитку різноманітних захворювань, включаючи метаболічні розлади, серцево-судинні хвороби та порушення сну. Відомо, що циркадні ритми не лише контролюють фізіологічні процеси організму, але й взаємодіють з мікробіотою кишечника, створюючи складну біологічну мережу. Мікробіота, в свою чергу, може впливати на циркадні ритми хазяїна, формуючи двосторонній регуляторний механізм, що підтримує здоров'я організму [2]. У ссавців центральний годинник розташований в супрахіазматичному ядрі гіпоталамуса, яке отримує входи від світла через ретино-гіпоталамічний тракт. Це дозволяє синхронізувати внутрішні годинники периферійних тканин (печінка, серце, імунні клітини) з добовим циклом. Біохімічна основа цих ритмів – транскрипційно-трансляційні зворотні петлі (CLOCK/BMAL1 → Per/Cry → зворотний контроль), доповнені регуляторами типу REV-ERB / ROR, посттрансляційними модифікаціями (фосфорилювання, деградація білків) та епігенетичними змінами, які дозволяють регулювати амплітуду, період та синхронізацію годинників в умовах змін [1, **Error! Reference source not found.**].

У недавньому огляді описано, що порушення цього апарату може призводити до окисного стресу, метаболічної дисрегуляції і зниження здатності до клітинного відновлення, особливо в печінці, жировій тканині та імунних клітинах [3]. Ці молекулярні годинники працюють не тільки реактивно (відповідаючи на зміни середовища), але й передбачувально – готують клітини до очікуваних змін (наприклад, період їжі, пікової активності серця у ранковій годині). Це особливо важливо для підтримки енергетичного гомеостазу і зниження стресу на системі, коли такі зміни передбачувані [3, 4]. Одна з ключових систем, на які сильно впливає циркадний годинник – це серцево-судинна система. В дослідженні показано, що такі параметри, як артеріальний тиск, частота серцевих скорочень і скоротливість міокарда, демонструють добові коливання, які корелюють зі змінами у доступності поживних речовин і енергетичних потреб. Це означає, що серце має не просто пасивно реагувати, але й готуватися (наприклад, змінювати метаболізм жирів або глюкози) в очікуванні більшого навантаження на початку дня [3]. При дисрегуляції ритмів – наприклад, при раптовому пробудженні або при нічних змінах – ці синхронізації порушуються, що може вести до підвищення ризику гіпертензії, ішемічних подій, серцевої недостатності. Метаболічно циркадні ритми регулюють глюкозний обмін, чутливість до інсуліну, ліпідний профіль. У печінці та жировій тканині добові петлі регулюють експресію ферментів, які відповідають за синтез і розщеплення жирів, β-окислення, гліюконеогенез. При порушенні синхронізації (наприклад, неправильне харчування, пропускання або зміщення прийому їжі) спостерігається інсулінорезистентність, накопичення жиру, порушення роботи мітохондрій і збільшення окисного стресу [3-5].

Починають з'являтися докази того, що час доби, коли споживається білок, впливає на кардіометаболічні параметри. Нещодавнє дослідження показало, що споживання білка на сніданок пов'язане з нижчим артеріальним тиском і вищим рівнем ліпопротеїдів високої щільності. Споживання білка на вечерю пов'язане з вищим рівнем інсуліну та інсулінорезистентністю [1]. Щодо взаємодії між споживанням амінокислот з їжею та циркадним регулюванням метаболізму серцевого білка, нещодавно стало відомо, що споживання амінокислот з розгалуженим ланцюгом з їжею в кінці активного періоду (коли швидкість синтезу білка висока) призводить до серцевої гіпертрофії. Більше того, тривале споживання амінокислот з розгалуженим ланцюгом у цей час прискорювало несприятливе ремоделювання серця під час серцевих захворювань [6]. У сукупності ці дослідження узгоджуються з концепцією, що кардіометаболічна/серцево-судинна користь спостерігається, коли харчовий білок споживається на початку дня (хоча гостре споживання білка в кінці активного періоду після фізичних вправ може допомогти у підтримці м'язової маси тіла). Цікаво також, що порушення циркадного годинника під час вагітності пов'язане зі змінами у рівнях вільних жирних кислот, тригліцеридів, глюкози – що може призводити до гестаційного діабету, преєклампсії чи інших ускладнень [5].

Таким чином, циркадні ритми є фундаментальним регулятором фізіологічних функцій організму – починаючи від серця і метаболізму. Вони працюють через молекулярний годинник, гормональні і поведінкові сигнали, взаємодію центрального і периферійного годинників. Порушення цієї системи має значні наслідки – метаболічні, серцево-судинні, імунні, неврологічні. Застосування знань про циркадні ритми може призвести до практичних заходів: змін у способі життя, хроно-харчуванні, оптимізації лікування і профілактиці. Подальші дослідження повинні бути більш спеціалізованими, зосередженими на тканинній специфіці з довгостроковими даними.

Список літератури:

1. Berryman C. E., Lieberman H. R., Fulgoni V. L. Greater protein intake at breakfast or as snacks and less at dinner is associated with cardiometabolic health in adults. *Clinical Nutrition*. 2021. Vol. 40, No. 6. P. 4301-4308. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.01.018>.
2. Flanagan A., Bechtold D. A., Pot G. K., Johnston J. D. Chrono-nutrition: From molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *Journal of Neurochemistry*. 2021. Vol. 157, No. 1. P. 53-72. DOI: <https://doi.org/10.1111/jnc.15246>.
3. Heddes M., Altaha B., Niu Y., Reitmeier S. The intestinal clock drives the microbiome to maintain gastrointestinal homeostasis. *Nature Communications*. 2022. Vol. 13. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33609-x>.
4. Konakchieva R., Mladenov M., Konaktchieva M., Sazdova I., Gagov H., Nikolaev G. Circadian Clock Deregulation and Metabolic Reprogramming: A System Biology Approach to Tissue-Specific Redox Signaling and Disease Development.

International Journal of Molecular Sciences. 2025. Vol. 26, No. 13. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms26136267>.

5. Lal H., Verma S. K., Wang Y., Xie M., Young M. E. Circadian Rhythms in Cardiovascular Metabolism. Circulation Research. 2024. Vol. 134, No. 6. P. 635-658. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.123.323520>.

6. Latimer M. N., Sonkar R., Mia S., Frayne I. R. Branched chain amino acids selectively promote cardiac growth at the end of the awake period. Journal of Molecular and Cellular Cardiology. 2021. Vol. 157. P. 31-44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yjmcc.2021.04.005>.

7. Luo Y., Meng X., Cui L., Wang S. Circadian Regulation of Lipid Metabolism during Pregnancy. International Journal of Molecular Sciences. 2024. Vol. 25, No. 21. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms252111491>.

8. Meléndez-Fernández O. H., Liu J. A., Nelson R. J. Circadian Rhythms Disrupted by Light at Night and Mistimed Food Intake Alter Hormonal Rhythms and Metabolism. International Journal of Molecular Sciences. 2023. Vol. 24, No. 4. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms24043392>.

КОНВЕРСИЯ ТУРНИКЕТУ В УКРАЇНІ

Сазонов Ігор Олександрович

*Державний заклад «Луганський державний
медичний університет»*

Девятка Олександр Євгенович

*Державний заклад «Луганський державний
медичний університет»*

Науковий керівник: Напрасніков Сергій Миколайович

*заслужений лікар України, кандидат медичних наук,
доцент, завідувач кафедри, Державний заклад
«Луганський державний медичний університет»*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6395>

Анотація

З 2014 року, з початку збройної агресії Російської Федерації проти України, питання тактичної медицини стало одним з ключових у забезпеченні виживання військовослужбовців. Одним із найефективніших засобів зупинки критичної кровотечі на полі бою є турнікет. Дана стаття присвячена аналізу процесу «конверсії турнікету», приведено статистику поранень та смертності внаслідок кровотеч з 2014 до 2024 року, а також описано впровадження сучасних турнікетів у ЗСУ, їх роль у зниженні летальності та рекомендації щодо вдосконалення навчання і логістики.

Ключові слова

Тактична медицина, турнікет, ЗСУ, конверсія, кровотеча, летальність, TCCC, CAT, війна в Україні.

Keywords:

Tactical medicine, tourniquet, Armed Forces of Ukraine (AFU), conversion, hemorrhage, lethality, TCCC, CAT, war in Ukraine.

Вступ

З моменту початку збройної агресії Російської Федерації проти України у 2014 році тактична медицина стала одним із найважливіших напрямків у системі військового медичного забезпечення.

Однією з головних причин смертності на полі бою є нестримна кровотеча, яку можна ефективно зупинити лише за допомогою правильних засобів, серед яких найпоширенішим і найдієвішим є турнікет. На початкових етапах конфлікту в Україні використовувалися переважно імпровізовані або несертифіковані турнікети, що не відповідали міжнародним стандартам і не гарантували достатньої безпеки та ефективності при екстреній допомозі. Згодом відбувся поступовий перехід до застосування стандартизованих, протестованих засобів, які відповідають вимогам НАТО. Цей процес отримав назву «конверсія турнікету» і став важливою складовою розвитку тактичної медицини в Збройних Силах України.

У статті розглядається еволюція цього процесу, проаналізовано статистичні дані щодо поранень та летальності від кровотеч за період з 2014 по 2024 роки. Особлива увага приділяється впровадженню сучасних турнікетів у військову практику, їх впливу на зниження смертності та покращенню результатів надання першої медичної допомоги. Також обговорюються рекомендації щодо підвищення рівня підготовки особового складу та оптимізації логістики для забезпечення постійної наявності якісних турнікетів на полі бою.

Впровадження сучасних стандартів у використанні турнікетів є важливим кроком для підвищення виживання військових у складних умовах сучасних бойових дій.

Основна частина

Досвід, який був отриманий у процесі ведення російсько-української війни, що триває з 2014 року, свідчить про наявність суттєвих проблем, які пов'язані з надмірною тривалістю евакуації поранених осіб, яким було накладено турнікет з метою зупинки критичної кровотечі, що, у свою чергу, значно ускладнює подальше лікування та реабілітацію. Оскільки в бойових умовах доставка пацієнта до спеціалізованого медичного закладу, де може бути проведено хірургічне втручання з відновленням кровопостачання ураженої кінцівки, часто займає більше ніж дві години, а іноді й понад шість, це призводить до того, що тривале застосування турнікета викликає розвиток ішемії, яка з певного моменту стає незворотною [1].

Враховуючи те, що ішемічне ураження тканин з кожною додатковою годиною без належного відновлення кровотоку поглиблюється, ризик ампутації значно зростає, що підтверджується як клінічними спостереженнями, так і статистичними даними з військово-медичної практики. Крім того, якщо своєчасно не проводити заміну турнікета або не здійснювати контрольовану конверсію гемостатичного засобу, виникає небезпека системних ускладнень, таких як гостре пошкодження нирок, розвиток поліорганної недостатності, а також летальні наслідки навіть у тих пацієнтів, у яких відсутні ознаки ампутаційного ушкодження, але які зазнали уражень магістральних судин чи перенесли значну крововтрату.

З огляду на вказані ризики, сучасні підходи до тактичної медицини передбачають необхідність обов'язкової повторної оцінки потреби у збереженні турнікета, щойно з'являються умови для безпечного проведення процедури його конверсії. Конверсія турнікета, яка полягає в його заміні на альтернативний, менш травматичний метод зупинки кровотечі (зокрема, тампонаду з тиснучою пов'язкою), повинна бути виконана не пізніше ніж через дві години з моменту первинного накладання [2]. Це рішення можуть приймати лише ті медичні працівники або військовослужбовці, які пройшли відповідну підготовку, що включає бойових медиків, старших бойових медиків, а також стрільців-санітарів, яких спеціально навчають у межах 40-годинного курсу, що офіційно затверджений наказом Міністерства оборони України № 436 від 29 червня 2024 року [5].

Оскільки в умовах розтягнутої лінії фронту бойовий медик не завжди має можливість одночасно надати допомогу великій кількості поранених, що може сягати тридцяти осіб, було вирішено делегувати частину навичок домедичної допомоги стрільцям-санітарам, основною задачею яких є стабілізація стану постраждалих до моменту їх евакуації до вищого рівня медичної допомоги. Саме реалізація механізму своєчасної конверсії турнікетів дозволяє не лише знизити частоту ампутацій, але й істотно покращити прогноз для збереження життя та функціональності кінцівок у зоні бойових дій.

Необхідність вдосконалення алгоритмів домедичної допомоги, зокрема впровадження механізму конверсії турнікетів, стала особливо актуальною з огляду на зміну характеру бойових травм, що спостерігається під час повномасштабної війни. Зростання частки вибухових поранень та уражень кінцівок вимагає оперативної адаптації підходів до надання допомоги безпосередньо на полі бою [6].

Фахівці Національного військово-медичного клінічного центру України провели аналіз характеру бойових травм, отриманих військовослужбовцями Збройних Сил України. Порівняльна оцінка з періодом бойових дій на сході України (2014-2021 роки) засвідчила, що у 2022 році частка вибухових поранень зросла на 16% і досягла 75%. У той самий час кількість кульових уражень та опіків зменшилася на 8%. Такі зміни пов'язані із впровадженням новітніх видів озброєння. Окрім того, розвиток індивідуального захисного спорядження вплинув на зміну частоти судинних поранень. Частота уражень кінцівок також суттєво зросла – до 65,7% порівняно з 42,6-51,9% у попередніх збройних

конфліктах [4]. При цьому кровотечі з ураженням судин у зонах переходу – шиї, паховій ділянці та паху – реєструвалися у 8,9-22,2% випадків. Сучасні засоби ураження, зокрема ракети та дрони, здатні завдавати високоточних ударів, що суттєво ускладнює евакуацію поранених або взагалі робить її неможливою. У таких випадках джгути залишаються критично важливим засобом зупинки кровотечі та здатні врятувати життя щонайменше 25% поранених, тому застосування турнікетів при масивній кровотечі в зоні кінцівок стало ключовим елементом тактичної медицини на сучасному полі бою [3].

Висновки

Узагальнюючи результати аналізу, можна стверджувати, що сучасна тактична медицина в Україні зазнала суттєвих трансформацій у відповідь на виклики, зумовлені повномасштабною війною. Турнікет, як ключовий засіб зупинки масивної кровотечі, відіграє вирішальну роль у зниженні рівня смертності серед військовослужбовців. Однак його нераціональне або надто тривале застосування може призводити до тяжких ускладнень, включно з ампутаціями та летальними наслідками. У цьому контексті важливе значення має впровадження протоколу конверсії турнікета, який передбачає його заміну на менш травматичні методи зупинки кровотечі у перші дві години з моменту накладення.

Практична реалізація цього підходу стала можливою завдяки розширенню повноважень бойових медиків і підготовці стрільців-санітарів, а зміна характеру поранень ще більше актуалізує потребу в ефективному використанні турнікетів і відповідній підготовці персоналу. Високоточна зброя, ускладнена евакуація та специфіка сучасного бою вимагають постійного вдосконалення підходів до домедичної допомоги. Таким чином, стандартизація та навчання у сфері конверсії турнікетів є критично важливими для збереження життя і здоров'я бійців.

Список використаних джерел:

1. Korchak, L. (2025). Зупинка масивної кровотечі згідно з рекомендаціями TCCC Guidelines 2024. *Практикуючий лікар*, 14(1), 41-44. URL: <https://plr.com.ua/index.php/journal/article/view/850> (дата звернення: 17.07.2025).
2. Методичні рекомендації Міністерства охорони здоров'я України щодо організації медичної допомоги постраждалим від бойових дій. URL: <https://www.cvs.org.ua/index.php/uicvs/article/view/475> (дата звернення: 17.07.2025).
3. Наказ МОЗ України від 04.03.2022 № 412 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо конверсії турнікета у травмованих в зонах тактичної екстреної медичної допомоги». URL: https://moz.gov.ua/uploads/7/36142-dn_412_04032022_dod.pdf (дата звернення: 17.07.2025).
4. Nie, S., & Zhi, K. (2024). Research progress of tourniquets and their application in the Russia-Ukraine Conflict. *Digital Chinese Medicine*. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1008127524001159> (дата звернення: 17.07.2025).

5. Про затвердження Обсягів надання тактичної догоспітальної допомоги, які надаються під час ведення воєнних (бойових) дій та підготовки сил безпеки і сил оборони до застосування за призначенням. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0984-24#Text> (дата звернення: 17.07.2025).
6. Тести кровоспинних турнікетів. URL: <https://antytila.ua/testi-krovospinnikh-turniketiv/> (дата звернення: 17.07.2025).

КІНЕЗІОМАСАЖ ЯК ЗАСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ ФАСЦІОТОМІЙ

Столбінська Оксана Василівна

старший викладач кафедри фізичної терапії та ерготерапії

Національного університету «Запорізька політехніка»

ORCID: 0009-0009-2681-1032

Пакуло Вікторія Валеріївна

студентка кафедри фізичної терапії та ерготерапії

Національного університету «Запорізька політехніка»

ORCID: 0009-0001-5765-7041

Мазуркова Ольга Анатоліївна

студентка кафедри фізичної терапії та ерготерапії

Національного університету «Запорізька політехніка»

ORCID: 0009-0007-0441-2925

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6424>

У сучасних бойових умовах одними з найчастіших ушкоджень залишаються мінно-вибухові травми кінцівок. З метою попередження масивної крововтрати широко використовується тактичне накладання турнікету відповідно до сучасних протоколів TCCC (Tactical Combat Casualty Care) [1, 2]. Однак, через обмежений доступ до медичної допомоги упродовж так званої «золотої години», турнікети нерідко залишаються на кінцівках довше, ніж передбачено рекомендаціями, що значно підвищує ризик розвитку компартмент-синдрому [2].

Компартмент-синдром є критичним станом, який виникає внаслідок ішемії тканин через підвищення тиску в м'язово-фасціальних компартментах. Хірургічним методом вибору у таких випадках є фасціотомія – розтин фасцій для зниження внутрішньотканинного тиску. Проте ця операція часто супроводжується низкою післяопераційних ускладнень, серед яких формування грубих рубців і спайок, порушення іннервації, розвиток лімфостазу, контрактур, м'язового фіброзу та навіть психологічна дестабілізація пацієнта. У зв'язку з цим актуальним постає завдання розроблення та впровадження ефективних методів реабілітації [3].

Одним із перспективних підходів є кінезіомасаж – комплексна методика, що поєднує класичний масаж з елементами кінезіотерапії (активними та пасивними рухами). Вона спрямована на відновлення м'язово-рухового балансу, покращення мікроциркуляції та трофіки тканин, нормалізацію м'язового тону та відновлення функцій суглобів. Кінезіомасаж дедалі частіше розглядається як невід'ємна складова фізичної реабілітації, особливо у випадках порушень нервово-м'язової системи, патологій опорно-рухового апарату та посттравматичного відновлення [4, 7].

Наукове підґрунтя кінезіомасажу пов'язане з активацією фізіологічних та біомеханічних механізмів, що відбуваються під час процедури. Стимуляція механорецепторів шкіри, м'язів і сухожилків активує рефлекторні дуги як на рівні спинного мозку, так і на вищих нервових центрах, що сприяє регуляції м'язового тону та покращує нейром'язову координацію. Важливою складовою є стимуляція пропріоцепції, яка позитивно впливає на координацію рухів, просторове відчуття тіла та стабільність суглобів. Кінезіомасаж також покращує мікроциркуляцію та лімфовідтік, що сприяє зменшенню набряків, оптимізує живлення тканин і прискорює процеси регенерації [6, 7]. У випадках неврологічних пошкоджень повторювані рухові дії активують механізми нейропластичності, формуючи нові нейронні зв'язки, які здатні частково замінювати пошкоджені нервові шляхи [5].

З біомеханічної точки зору кінезіомасаж дозволяє нормалізувати м'язовий тонус: знижувати спастичність та стимулювати гіпотонічні м'язи, відновлюючи їх баланс. Виконання пасивних і активно-пасивних рухів підвищує рухливість суглобів, усуває фасціальні обмеження й відновлює повноцінну амплітуду рухів. Регулярне відтворення оптимізованих рухових патернів сприяє перепрограмуванню моторних схем і формуванню нових рухових стратегій замість патологічних.

Таким чином, кінезіомасаж виступає не лише як метод полегшення симптомів, але й як активний терапевтичний інструмент, що сприяє комплексному відновленню функціональних можливостей нервово-м'язової та опорно-рухової систем.

Список літератури:

1. Про затвердження нових клінічних протоколів за темою «Бойова травма» : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 25.04.2024 № 714. URL: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-25042024--714-pro-zatverdzhennja-novih--klinichnih-protokoliv--za-temoju-bojova-travma>
2. Про затвердження Обсягів надання медичної допомоги на догоспітальному етапі, які надаються під час ведення бойових дій та підготовки сил безпеки і сил оборони за призначенням у тактичних умовах: Наказ Міністерства оборони України від 03.09.2024 № 598. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1359-24#Text>
3. Joint Trauma System. Керівництво з клінічної практики (JTS CPG). Гострий компартмент-синдром кінцівки і роль фасціотомії у лікуванні бойових поранених: настанови. URL: <https://gmka.org/uk/articles/gostryj-kompartment->

syndrom-ks-kintsivky-i-rol-fastsiotomiyi-u-likuvanni-bojovyyh-poranen-nastanovy-surgical-ccc/

4. Одинець Т., Коваленко Я. Фізична терапія військовослужбовців з наслідками мінно-вибухової травми нижніх кінцівок. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*. 2024. March. Т. 2, № 1. С. 77-80. DOI: <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.1.52>
5. Fritz S., Fritz L.A. *Mosby's Essential Sciences for Therapeutic Massage: Anatomy, Physiology, Biomechanics, and Pathology*. 6th Edition. Mosby, 2020. 768 p.
6. Dail N., Agnew T., Floyd R.T. *Kinesiology for Manual Therapies*. 2nd Edition. Handspring Publishing, 2024. 512 p.
7. Salvo S. G. *Massage therapy : principles and practice*. Fifth edition. St. Louis, Missouri : Elsevier, 2016. XXIV. 794 p.

БЛОКАТОРИ НАТРІЄВИХ КАНАЛІВ NAV1.8 ЯК ПОТЕНЦІЙНО НОВИЙ ШЛЯХ АНАЛГЕЗІЇ

Ткаченко Сергій Сергійович

кандидат медичних наук, доцент

кафедри фізіології, ДЗ «Дніпровський державний

медичний університет», м. Дніпро, Україна

ORCID: 0000-0002-8828-8349

Портняга Марія Михайлівна

студентка 3-го курсу, ДЗ «Дніпровський державний

медичний університет», м. Дніпро, Україна

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6448>

З точки зору дії на больові рецептори, існує багато доступних препаратів: топічні засоби, ацетамінофен, нестероїдні протизапальні препарати, габапентин, прегабалін, інгібітори зворотного захоплення серотоніну та норадреналіну, трициклічні антидепресанти, неселективні блокатори натрієвих каналів, модулятори NMDA-рецепторів (Мемантин, Кетамін), α_2 -агоністи, модулюючі засоби для гліальних клітин (низькодозовий налтрексон), Бупренорфін та повні μ -опіоїди. Проте всі ці препарати мають обмеження через побічні ефекти, ризики або протипоказання залежно від віку пацієнта та супутніх захворювань [1]. Тому актуальним є пошук альтернативної мішені для впливу на ноцицептивну систему з метою купіювання больового синдрому.

Потенціалзалежні натрієві канали (NaV) в периферичній нервовій системі – NaV1.7, NaV1.8 и NaV1.9 – грають ключову роль в передачі больових сигналів. Так, в гангліях дорсальних корінців спинного мозку, трійчастого нерву, а також у С-волокнах, що беруть участь у передачі больових сигналів, було виявлено різновид натрієвих каналів NaV1.8 [2, 3].

NaV1.8 відіграють важливу роль у генерації та провідності потенціалів дії і є важливими для збудливості сенсорних нейронів. У людей NaV1.8 складається з 1956 амінокислот і має молекулярну масу 220 кілодальтонів (кДа). Канали NaV1.8, які знаходяться переважно в нейронах дорсального кореневого ганглія, що беруть участь у передачі сенсорної інформації від периферії до центральної нервової системи, активуються стимулами з високим порогом, реагуючи на більш інтенсивні та потенційно больові стимули [3].

Існує ряд досліджень, які прямо і опосередковано підтвердили важливість NaV1.8 для сприйняття вісцерального болю. Канали NaV1.8 були виявлені у всьому шлунково-кишковому тракті, включаючи шлунок, тонку та товсту кишку. Електрофізіологічні струми, відповідні NaV1.8, також були виявлені в спинномозкових гангліях і волокнах блукаючого нерва, що іннервують ці органи. Крім того, низка досліджень на тваринах показала, що системний та локалізований на внутрішніх органах генетичний та/або фармакологічний антагонізм NaV1.8 призводить до значного дефіциту кількох модальностей вісцерального болю [4].

В порівнянні з іншими ізоформами потенціал залежних натрієвих каналів, NaV1.8 має кілька характерних біофізичних властивостей: активація в більш вираженому стані деполяризації клітин і повільніша інактивація. NaV1.8 залишається активним при напрузі, яка інактивує інші ізоформи цих каналів. Це сприяє гіперзбудливості клітин і роблять NaV1.8 основним фактором, що впливає на фазу деполяризації в потенціалах дії ноцицептивних нейронів [5]. На відміну від більшості інших каналів NaV, NaV1.8 (разом з NaV1.9) виявляє сильну фармакологічну резистентність до низьких наномолярних рівнів тетродотоксину (TTX) і демонструє залежність інактивації від напруги деполяризації. Ця залежність від напруги робить NaV1.8 найбільш готовим до спрацьовування каналом NaV при потенціалах спокою мембрани (RMP). Більше того, NaV1.8 швидко відновлюється після інактивації і виробляє >60% струму, що лежить в основі деполяризуючої фази ПД [4].

Всі описані фізіологічні властивості NaV1.8 – висока деполяризаційна активація, повільна інактивація та активність при сильній деполяризації – роблять його ключовою мішенню для терапії хронічного болю. Інгібування їх може зменшити загальну збудливість сенсорних нейронів, що призводить до зниження відчуття болю. Вирішальною відмінністю блокаторів NaV1.8 від інших інгібіторів натрієвих каналів є селективність: вони переважно діють на канали NaV1.8, мінімізуючи вплив на інші натрієві канали, які мають вирішальне значення для нормальної функції нейронів. Це селективне інгібування є ключовим для зменшення небажаних побічних ефектів, таких як порушення рухових функцій або когнітивні дисфункції, які часто спостерігаються при застосуванні менш специфічних блокаторів натрієвих каналів [3].

У 2021 році було перше експериментальне дослідження, проведене у людей із застосуванням селективного інгібітора NaV1.8 – VX-150. Це дослідження продемонструвало, що VX-150 впливає на поріг болі при холодному пресорі, без зареєстрованих істотних небажаних ефектів для безпеки пацієнтів [1].

У 2023 році був досліджений вплив VX-548 на больовий синдром пацієнтів, перенесених буніонектомію або абдомінопластику. Було виявлено, що в більш високих дозах він значно знижує зареєстровані показники болі [6].

Один з інгібіторів NaV1.8, Сузетригін, є приблизно в 31 000 разів селективнішим порівняно з іншими Na⁺ каналами [5]. Нещодавні дослідження його впливу на збудливість нейронів гангліїв дорсальних корінців спинного мозку людини при температурі 37 °С, що підвищує практичну значущість, показало, що сузетригін у клінічно релевантних концентраціях зменшує амплітуду та ширину потенціалу дії у нейронах [7]. Проте навіть при значному зменшенні струму через цей канал деякі нейрони здатні підтримувати збудливість завдяки своїм внутрішнім іонним механізмам – наприклад, взаємодії інших натрієвих каналів, властивостям мембрани та здатності компенсувати втрату NaV1.8 [8].

A-803467, селективний блокатор натрієвих каналів, який ефективно блокує тетродотоксин-резистентні струми (IC₅₀ = 140 нМ) та генерацію спонтанних та електрично викликаних потенціалів дії *in vitro* у нейронах дорсальних корінців спинномозкових гангліїв щурів, дозозалежно знижував механічну аллодинію в різних моделях болю у щурів, включаючи: перев'язку спинномозкового нерва, пошкодження сідничного нерва, та термічну гіпералгезію після інтраплантарної ін'єкції повного ад'юванту Фрейнда, але був неактивний щодо ноцицепції, спричиненої формаліном, а також гострого термічного та післяопераційного болю. Ці дані демонструють, що гостра та селективна фармакологічна блокада натрієвих каналів NaV1.8 *in vivo* викликає значну антиноцицепцію у тваринних моделях нейропатичного та запального болю [9].

Є також дані, що інші існуючі лікарські препарати (включаючи деякі препарати, які вже використовуються завдяки своїм анальгетичним властивостям) можуть бути спрямовані прямо або опосередковано на NaV1.8 [10]. Так, Амітриптилін продемонстрував ефективність зменшення нейропатичного болю, викликаного хіміотерапією, а тестування методом патч-клампу передбачає, що при його застосуванні до ізольованих нейронів спинномозкових гангліїв він знижує активність NaV1.8 [10].

Крім того, є дані, що принаймні три непсихотоміметичні каннабіноїди – каннабідіол, каннабігерол та каннабінол – ефективно інгібують NaV1.8, що передбачає їх потенціал в якості анальгетичних сполук [4].

Таким чином, дослідження селективних модулюючих агентів NaV як потенційної терапевтичної мішені можуть забезпечити значний анальгетичний ефект при зниженому ризику побічних ефектів.

Список літератури:

1. Hijma H. J., Siebenga P. S., de Kam M. L., Groeneveld G. J. A phase 1, randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study to evaluate the pharmacodynamic effects of VX-150, a highly selective NaV1.8 inhibitor, in healthy male adults. *Pain Medicine*. 2021. Vol. 22, No 8. P.1814-1826. doi:10.1093/pm/pnab032

2. Körner J., Lampert A. Sodium Channels. *The Senses: A Comprehensive Reference (Second Edition)*. 2020. Vol. 5. P. 120-141. doi: 10.1016/B978-0-12-809324-5.24208-9
3. What are NaV1.8 blockers and how do they work? 21 June 2024. <https://synapse.patsnap.com/article/what-are-nav18-blockers-and-how-do-they-work>
4. Ghovanloo M., Tyagi S., Zhao P. & Waxman S.G. NaV1.8, an analgesic target for nonpsychotomimetic phytocannabinoids. *Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A.* 2025. Vol. 122, No 4. Article e2416886122.
5. Heinle J.W., Seehusen F., Gühring H., Schwaninger M., Laux-Biehlmann A. Insights into the voltage-gated sodium channel, NaV1.8, and its role in visceral pain perception. *Frontiers in Pharmacology*. 2024. Vol. 15. Article 1398409. doi: 10.3389/fphar.2024.1398409
6. Jones J., Correll D. J., Lechner S. M., Jazic I., Miao X., Shaw D., et al. Selective inhibition of Na(V)1.8 with VX-548 for acute pain. *The New England Journal of Medicine*. 2023. Vol. 389. P. 393-405. doi:10.1056/NEJMoa2209870
7. Stewart R. G., Walters J., Kawasawa Y., Gonzalez-Lopez E., Walter V., Coates M. D. et al. Modulation of human dorsal root ganglion neuron firing by the NaV1.8 inhibitor suzetrigine. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.* 2025. Vol. 122. Article e2503570122. doi: 10.1073/pnas.2503570122.
8. Vasylyev D.V., Zhao P., Schulman B.R., Waxman S.G. Interplay of NaV1.8 and NaV1.7 channels drives neuronal hyperexcitability in neuropathic pain. *Journal of General Physiology*. 2024. Vol. 156. article e202413596. doi:10.1085/jgp.202413596.
9. Jarvis M. F., Honore P., Shieh C. C., Chapman M., Joshi S., Zhang X. F. et al. A-803467, a potent and selective NaV1.8 sodium channel blocker, attenuates neuropathic and inflammatory pain in the rat. *Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A.* 2007. Vol. 104, No 20. P. 8520-8525. doi: 10.1073/pnas.0611364104.
10. Genevois A. L., Ruel J., Penalba V., Hatton S., Petitfils C., Ducrocq M., et al. Analgesic effects of topical amitriptyline in patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy: mechanistic insights from studies in mice. *The Journal of Pain*. 2021. Vol. 22. P. 440-453. doi:10.1016/j.jpain.2020.11.002

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПАРАЗИТОЗІВ РЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ТЕЛЯТ

Коваленко Лідія Михайлівна

кандидат ветеринарних наук, доцент,

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-4350-2284

Коваленко Олександр Іванович

кандидат ветеринарних наук, доцент,

Сумська регіональна лабораторія Державної Служби України

з питань безпеки харчових продуктів та

захисту споживачів, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-6338-7917

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6418>

Респіраторні захворювання телят на сучасному етапі характеризуються широкою розповсюдженістю. У тканинах дихальної системи хворих тварин виявляється значна кількість мікоплазм різного видового складу, а також складні мікробні асоціації, що включають вірусні та бактеріальні агенти. Особливості кінцевих механізмів їх взаємодії з організмом тварин залишаються недостатньо вивченими. Мікоплазми становлять групу дрібних прокаріотичних мікроорганізмів, позбавлених клітинної стінки. У великої рогатої худоби ідентифіковано 13 видів мікоплазм, проте лише частина з них виявляє патогенні властивості. У багатьох випадках мікоплазми можуть перебувати у верхніх та нижніх дихальних шляхах клінічно здорових особин як умовно-патогенна мікрофлора. Експериментальні та польові дослідження засвідчують, що серед телят найбільш поширеними є риніти, пневмонії та артрити невстановленої етіології. Одним із вагомих чинників підвищеної захворюваності та загибелі молодняку вважається значне поширення уrogenітального мікоплазмозу серед маточного поголів'я, особливо за умов поєднання з іншими інфекційними агентами [2, с. 9].

Згідно з літературними даними, представників класу *Mollicutes* уперше було ідентифіковано при дослідженні випадків атипової плевропневмонії великої рогатої худоби. Основним шляхом занесення збудника у стадо є інфіковані тварини із субклінічним перебігом захворювання. Інфікування телят мікоплазмами може відбуватися аерогенним (повітряно-крапельним) шляхом, а також при споживанні молока від корів, хворих на мастит мікоплазмозної етіології. Найвищий рівень носійства *Mycoplasma bovis* (20-25%) встановлено у телят віком близько трьох місяців. Стресові чинники, зумовлені

перегрупуванням чи транспортуванням тварин, а також контактом клінічно здорових особин із худобою-носієм збудника, часто спричиняють розвиток спалахів мікоплазмозу у вигляді респіраторної інфекції. Вдосконалення методів лабораторної діагностики та створення перших штучних поживних середовищ дало можливість більш ґрунтовного вивчення біологічних особливостей мікоплазм [1, с. 391]. Метою проведених досліджень було визначення асоціативних форм прояву мікоплазмозу у молодняку великої рогатої худоби, встановлення рівня їх поширеності у господарствах, а також вивчення біохімічних і патогенних властивостей мікоплазм, ізольованих від телят. Матеріалом для досліджень слугували зразки крові, отримані від 24 голів телят, бронхоальвеолярні змиви, калові маси та слиз із прямої кишки, а також патологоанатомічний матеріал, відібраний від загиблих тварин, що утримувалися у господарствах Чернігівської області.

У регіональній державній лабораторії ветеринарної медицини для ідентифікації збудників застосовували комплекс серологічних та мікробіологічних методів. Фарбування мазків здійснювали за методиками Романовського-Гімзе та Грама, після чого препарати промивали й досліджували під імерсійним об'єктивом. При мікроскопії спостерігали переважно кокові та овоїдно-персневидні форми мікоплазм розміром 0,3-0,5 мкм синьо-фіолетового забарвлення. Для серологічних досліджень використовували реакцію аглютинації (РА) та методи імунофлуоресценції. Зокрема, непряма імунофлуоресценція (РНІФ) застосовувалася для виявлення антитіл і антигенів у сироватці крові, бронхоальвеолярних змивах та патологічному матеріалі, отриманому від загиблих і вимушено забитих тварин. У якості діагностичних сироваток використовували гомологічні антисироватки, антивидові для РНІФ, а також специфічні проти збудників сальмонельозу, хламідіозу, стрептококозу для прямої імунофлуоресценції (РПІФ). Мікробіологічні дослідження проводили на рідких і твердих поживних середовищах із подальшою ідентифікацією виділених культур за ферментацією глюкози, аргініну чи сечовини. Додатково вивчали культуральні властивості мікроорганізмів. Комплексне обстеження поголів'я чотирьох фермерських господарств Чернігівської області засвідчило значне поширення мікоплазмозу телят. У трьох господарствах виділення мікоплазм коливалося від 23,5% до 87,5% серед обстежених тварин. У більшості випадків збудники виявлялися в асоціації з вірусом інфекційного ринотрахеїту, а також хламідіями, диплококами, пастерелами та сальмонелами. Від загиблих телят триденного віку було відібрано патологічний матеріал, у якому мікоплазми ідентифікували разом з іншими збудниками у 18,1-52,1% випадків. При цьому загальна інфікованість патологічного матеріалу мікоплазмами становила 81,9%, що перевищувало показники зараженості іншими агентами. Отримані результати свідчать, що мікоплазмоз телят має широке поширення у більшості досліджених господарств і реєструється переважно як асоційована, а не як моноінфекція. Це підтверджує

доцільність подальшого вивчення епізоотологічного поширення мікоплазмозу молодняка великої рогатої худоби та розробки діагностичних і терапевтичних заходів з урахуванням комплексного складу збудників.

Список літератури:

1. Орлов С. М., Обуховська О. В., Глебова К. В. Прижиттєва діагностика мікоплазмозу великої рогатої худоби із застосуванням різних схем підготування проб патологічного матеріалу: зб. міжвід. темат. наук.: Вет. медицина. 2009. № 92. С. 389-394.
2. Смирнова Л. И. Виділення і диференціація урогенітальних мікоплазм від великої рогатої худоби. Вісник аграрної науки. 2008, № 8. С. 9-10.

СТАБІЛЬНІСТЬ ТАБЛЕТОВАНИХ ПРЕПАРАТІВ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ ЗА УМОВИ ЗБЕРІГАННЯ ПРИ РІЗНИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА

Дем'яник Анастасія Антонівна

Івано-Франківський національний медичний університет

Стецьків Андрій Остапович

доктор хімічних наук, професор,

Івано-Франківський національний медичний університет

ORCID: 0000-0001-5166-5633

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6437>

Аскорбінова кислота (вітамін С) є одним із найважливіших водорозчинних вітамінів, що виконує широкий спектр біологічних функцій в організмі людини. Вона бере участь у синтезі колагену, гормонів та нейромедіаторів, у метаболізмі заліза й фолатів, а також виступає ключовим антиоксидантом, який захищає клітини від оксидативного стресу та регенерує α -токоферол [1, с. 707-710]. Саме завдяки цим властивостям вітамін С набув широкого застосування у клінічній практиці: від профілактики та лікування гіпо- й авітамінозу до використання як допоміжного засобу при застудних та інфекційних захворюваннях, у інтенсивній терапії, онкології та дерматології [2, с. 54-57; 3, с. 427-330].

Особливе місце займає застосування аскорбінової кислоти у вигляді таблетованих форм, які забезпечують точність дозування, зручність застосування, відносну стабільність та промислову доступність. Разом з тим, вітамін С є нестійкою сполукою, чутливою до впливу зовнішніх чинників – температури, світла, кисню та вологості. Це призводить до його деградації з утворенням неактивних або небажаних продуктів розпаду, що обмежує термін придатності лікарських засобів [4, с. 2117-2121; 5, с. 1-12].

Стабільність таблетованих форм значною мірою залежить не лише від умов середовища, а й від складу допоміжних речовин та властивостей пакування. Вологозахисні блістери, контейнери з осушувачами та поліалюмінієві стрипи демонструють здатність ефективно захищати вітамін С від деградації. Натомість використання неадекватного пакування чи перебування препарату поза тарою суттєво прискорює втрату якості.

Нещодавні вітчизняні дослідження також підтверджують критичну залежність стабільності аскорбінової кислоти від факторів середовища. Так, у праці Мороз І., Шемет В. та Гулай О. проаналізовано біохімічні властивості вітаміну С і методи його визначення у харчових та лікарських формах [6, с. 78-80].

Таким чином, аналіз сучасних міжнародних і національних джерел засвідчує актуальність вивчення стабільності таблетованих форм аскорбінової

кислоти, що й визначає мету нашого дослідження – оцінку їх стійкості при різних умовах зберігання та експериментальне обґрунтування ролі пакування у збереженні якості.

Метою нашого дослідження стала оцінка впливу різних факторів середовища на стабільність таблетованих форм аскорбінової кислоти вітчизняного виробництва, а також визначення ролі пакування у збереженні якості та обґрунтувати оптимальні умови зберігання препаратів.

Об'єктами дослідження були три монопрепарати аскорбінової кислоти у таблетованій формі (дозування 25, 50 та 500 мг), що виробляються українськими підприємствами (об'єкт №1 – Вітамін С 500, жувальні, апельсин, АТ «КВЗ»; об'єкт №2 – Аскорбінка-КВ 25 мг, полуниця, АТ «Київський вітамінний завод»; об'єкт №3: Вітамін С 500, жувальні, ТОВ «Здоров'я»).

У процесі виконання роботи було використано комплекс методів дослідження, до яких належать наступні: аналітичний метод, експериментальне моделювання, органолептична оцінка, статистичний аналіз.

Зразки тестували у двох варіантах: у заводському пакуванні (блістер, полімерний контейнер) та у подрібненому вигляді без упаковки. Дизайн випробувань було сформовано відповідно до загальноприйнятих підходів до прискорених і стрес-тестів стабільності та до вимог фармакопейних стандартів щодо контролю твердих форм (стаття «Таблетки») і практики стабільнісних досліджень (посилання на нормативи наведені у переліку літератури). Органолептичний контроль включав оцінку кольору, запаху, поверхні та злипання, що є чутливими індикаторами деградації та зміни споживчих властивостей [7, с. 1121-1125].

Для оцінки було застосовано п'ять режимів: А (прискорений) – 40 ± 2 °C/75 $\pm$ 5% RH протягом 5 діб; S1 (температура) – 60 ± 2 °C, сухе середовище, 1 доба; S2 (світло) – ≥ 1 200 лк при 25 ± 2 °C, 1 доба; S3 (вологість) – 90 $\pm$ 5% RH, 1 доба; S4 (комбінований вплив) – 40 ± 2 °C/90 $\pm$ 5% RH + світло ≥ 1 200 лк, 1 доба.

У прискорених випробуваннях (А) протягом п'яти діб усі параметри середовища залишалися стабільними ($CV \leq 2,6\%$). Таблетки у заводській упаковці (блістери, полімерні контейнери) зберігали колір, запах та поверхню без змін. Натомість подрібнені зразки без пакування поступово втрачали якість: з'являлося пожовтіння, ослаблення аромату, матовість поверхні та грудкування.

У стрес-тесті S1 (підвищена температура) було зафіксовано ослаблення запаху і легке потьмяніння кольору в упакованих таблетках. Подрібнені зразки зазнали більш виражених змін – інтенсивного пожовтіння та посиленого кислувато-цитрусового запаху.

Під час тесту S2 (світло) спостерігалось вицвітання та зменшення інтенсивності аромату у подрібнених зразках. Упаковані таблетки залишалися стабільними, що свідчить про ефективний бар'єрний захист від дії світла.

Випробування S3 (вологість) виявило найбільш критичний вплив: подрібнені зразки набували жовтувато-бурштинового відтінку, їхній запах ставав різкішим кислуватим, а поверхня порошку злипалася у грудки. У заводській упаковці зміни відсутні, що підтверджує ключову роль герметичної тари.

Нарешті, у тесті S4 (комбінований вплив: висока температура, вологість і світло) було зафіксовано найвираженіші деградаційні зміни у подрібнених зразках – пожовтіння, злипання та поява неприємного запаху. В упакованих таблетках відзначено лише слабе вицвітання кольору, без критичних відхилень органолептичних властивостей.

Отже, результати всіх випробувань підтвердили, що первинна упаковка є ключовим фактором стабільності таблетованих форм аскорбінової кислоти. Вона захищає препарати навіть за екстремальних умов, тоді як подрібнені форми без тари швидко зазнають деградаційних змін. Найбільш небезпечним чинником виявилася висока вологість, особливо у поєднанні зі світлом, що підкреслює доцільність суворого дотримання умов зберігання на всіх етапах.

Список літератури:

1. Padayatty S. J., Levine M. Vitamin C: the known and the unknown and Goldilocks. *Oral Diseases*. 2021. Vol. 27, Suppl. 3. P. 707-720. DOI: <https://doi.org/10.1111/odi.12446>.
2. Petroianu A., Alberti L. R. Effect of oral supplementation of vitamin C on intestinal anastomotic resistance. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2011. Vol. 38, №1. P. 54-58. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0100-69912011000100010>.
3. Ristow M., Schmeisser S. Extending life span by increasing oxidative stress. *Free Radical Biology & Medicine*. 2011. Vol. 51, №2. P. 327-336. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2011.05.010>.
4. Pavlovska G., Tanevska S. Influence of temperature and humidity on the degradation process of ascorbic acid in vitamin C chewable tablets. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 2013. Vol. 111, №3. P. 2117-2123. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10973-011-2151-z>.
5. Yin X., Chen K., Cheng H., Chen X., et al. Chemical Stability of Ascorbic Acid Integrated into Commercial Products: A Review on Bioactivity and Delivery Technology. *Antioxidants (Basel)*. 2022. Vol. 11, №1. Article 153. P. 1-31.
6. Мороз І., Шемет В., Гулай О. Вітамін С: структура, біохімічне значення, методи визначення. *Праці наукового товариства ім. Шевченка. Хімічні науки*. 2024. Т. 75. С. 78-89.
7. Державна Фармакопея України: в 3 т./Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ (CO_2) НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАФТИ

Петренко Тарас Сергійович

аспірант, Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ORCID: 0009-0005-1764-5256

Науковий керівник: Бранімір Цветковіч

професор кафедри нафтогазової інженерії

та технологій, Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6422>

Вступ

Глобальна залежність від нафти та неефективність традиційних методів видобутку, які залишають у пласті до двох третин запасів, зумовлюють критичну важливість технологій посилення нафтовіддачі (EOR). Серед них заводнення вуглекислим газом (CO_2 -EOR) є високоефективним методом, що одночасно збільшує видобуток нафти та утилізує парниковий газ шляхом закачування CO_2 в пласти для зміни фізико-хімічних властивостей вуглеводнів.

Розчинення CO_2 в нафті викликає позитивні ефекти – набухання, зниження в'язкості та міжфазного натягу, що підвищує її мобільність. Однак цей процес може порушити колоїдну стабільність нафти, спричиняючи осадження асфальтенів – важких вуглеводневих молекул. Це призводить до закупорювання пор пласта, зниження його проникності та виникнення значних експлуатаційних проблем. Незважаючи на значні дослідження, залишаються прогалини у розумінні комплексного впливу CO_2 на різні типи нафти, що особливо актуально для родовищ важкої нафти. Метою даного огляду є систематизація знань про фундаментальні механізми взаємодії CO_2 з нафтою та їхній вплив на ефективність видобутку для розробки ефективних проектів CO_2 -EOR [1].

Фізико-хімічні механізми взаємодії та ризики нестабільності нафти

Ключовим процесом у CO_2 -EOR є розчинення вуглекислого газу в нафті, інтенсивність якого залежить від тиску, температури та складу нафти. Ефективність значно зростає при досягненні мінімального тиску змішування (МТЗ), за якого флюїди стають динамічно змішуваними, що веде до значно вищого коефіцієнту витіснення. Легші нафти, як правило, краще розчиняють CO_2 . Розчинення активує синергетичні механізми: набухання нафти, зниження в'язкості та міжфазного натягу, а також екстракцію легких і проміжних вуглеводнів [2].

Склад нафти, що описується SARA-аналізом (насичені, ароматичні, смоли, асфальтени), визначає її реакцію на закачування CO₂. Головний ризик полягає в порушенні стабільності асфальтенів. CO₂ екстрагує легкі компоненти та смоли, які діють як природні стабілізатори для асфальтенових міцел. Втрата цих стабілізаторів призводить до агрегації та осадження асфальтенів, що є однією з найсерйозніших проблем методу [3]. Парадоксально, але легші нафти з меншим вмістом стабілізуючих смол більш схильні до цього явища. Осадження асфальтенів може спричинити значне пошкодження пласта, блокуючи порові канали та знижуючи загальну ефективність видобутку [4].

Диференційований вплив на важку та легку нафту і висновки

Вплив CO₂-EOR суттєво відрізняється для важкої та легкої нафти, що вимагає різних операційних підходів. Для важких нафт домінуючим механізмом є кардинальне зниження в'язкості (на 60-85%), що перетворює практично нерухомі, високов'язкі ресурси на продуктивні запаси. Для легких нафт більш значущими є ефекти набухання та зниження міжфазного натягу, що дозволяє досягти змішаного витіснення, оскільки їхній МТЗ є значно нижчим, ніж у важких нафт. Як зазначалося, легкі нафти, незважаючи на вищий потенціал видобутку, більш схильні до нестабільності асфальтенів через низький вміст природних смол-стабілізаторів, тоді як важкі нафти, хоча і містять більше асфальтенів, часто є більш стабільними колоїдними системами [5].

Висновок

Заводнення вуглекислим газом є потужною технологією з подвійною перевагою: збільшенням видобутку та утилізацією CO₂. Успіх методу залежить від унікальних взаємодій CO₂ з конкретним типом нафти та умовами пласта. Різні механізми домінують для легких і важких нафт, що вимагає адаптації стратегії закачування. Ключовим викликом є управління ризиком осадження асфальтенів, яке може нівелювати позитивні ефекти. Отже, для ефективної реалізації проєктів CO₂-EOR необхідний комплексний підхід, що поєднує лабораторні дослідження, чисельне моделювання та ретельне польове планування для максимізації видобутку і забезпечення довгострокової рентабельності проєкту.

Список використаної літератури:

1. Adel IA, Tovar FD, Schechter DS (2016) Fast-slim tube: a reliable and rapid technique for the laboratory determination of MMP in CO₂-light crude oil systems. In: SPE improved oil recovery conference. SPE-179673-MS. <https://doi.org/10.2118/179673-MS>
2. Xue, L., Luo, B., Wang, P., Kong, H., & Liu, P. (2025). A comprehensive research on the effect of heavy oil properties by carbon dioxide and the evolution of enhanced efficiency in assisted steam flooding. *Geoenergy Science and Engineering*, 253, 214004. <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2025.214004>
3. Mansour, E. M., Al-Sabagh, A. M., Desouky, S. M., Zawawy, F. M., & Ramzi, M. (2019). A laboratory investigation of carbon dioxide-enhanced oil recovery by

- focusing on CO₂-oil physical properties. *Egyptian Journal of Petroleum*, 28(1), 21-26. <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.10.004>
4. Perera MSA, Gamage RP, Rathnaweera TD, Ranathunga AS, Koay A, Choi X. A Review of CO₂-Enhanced Oil Recovery with a Simulated Sensitivity Analysis. *Energies*. 2016; 9(7):481. <https://doi.org/10.3390/en9070481>
 5. Ma, Ph. et al. (2025). Analysis of the Influence of CO₂ Flooding on the Reservoir Physical Properties of Heavy Oil Reservoirs – Taking the Reservoir of Suizhong 36-1 Oilfield as an Example. In: Lin, J. (eds) *Proceedings of the International Field Exploration and Development Conference 2024. IFEDC 2024. Springer Series in Geomechanics and Geoengineering*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-4528-2_45

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ LEAN SIX SIGMA ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА

Андрєєв Денис Андрійович

студент, Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара
ORCID: 0009-0004-3391-6127

Золотько Константин Євгенійович

кандидат технічних наук,
доцент, Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара
ORCID: 0000-0001-8412-960X

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6401>

Поточні складні умови розвитку підприємств в умовах глобалізованої економіки, зростаючої конкуренції та постійного тиску на зниження витрат і підвищення якості продукції чи послуг зумовлюють потребу у впровадженні системних підходів до управління бізнес-процесами, і саме методологія Lean Six Sigma постає як інтегрована концепція, що поєднує філософію усунення втрат та підвищення продуктивності з чіткими статистичними інструментами вимірювання й аналізу відхилень, дозволяючи компаніям знаходити оптимальний баланс між ефективністю, стабільністю і клієнтоорієнтованістю [3].

Серцевиною методології Six Sigma, а згодом і інтегрованої Lean Six Sigma, є DMAIC-цикл, який становить собою логічно вибудовану послідовність етапів, що дозволяють системно підходити до вирішення проблем, оптимізації процесів і досягнення стабільних результатів у довгостроковій перспективі, де на першому етапі Define здійснюється чітке визначення проблеми, постановка цілей і формування проектної команди, що створює фундамент для подальшого аналізу та гарантує узгодженість між стратегічними завданнями організації та конкретними ініціативами. На другому етапі Measure основна увага приділяється збору достовірних даних, встановленню ключових показників ефективності та визначенню початкового рівня процесу, що дозволяє об'єктивно оцінити масштаб проблеми й визначити точки для подальшого вдосконалення.

Етап Analyze передбачає глибоке дослідження причинно-наслідкових зв'язків, застосування статистичних і аналітичних методів для виявлення справжніх джерел проблем, а не лише поверхневих симптомів, що дає змогу уникнути хибних рішень і зосередитися на ключових факторах, які визначають

стабільність процесу. На етапі Improve розробляються і впроваджуються конкретні заходи, спрямовані на усунення виявлених проблемних ланок, оптимізацію процесів, зменшення варіативності й зниження рівня дефектності, і саме тут часто відбувається інтеграція інструментів Lean, що дозволяє посилити результативність змін. Заключний етап Control забезпечує стабільність досягнутих поліпшень через створення систем моніторингу, розробку контрольних карт, впровадження регламентів і стандартів, які перешкоджають поверненню процесів до попереднього стану, забезпечуючи сталість результатів і культуру безперервного вдосконалення. Сам Lean як підхід акцентує увагу на усуненні втрат (muda), скороченні часу циклу та створенні максимальної цінності для клієнта, і саме тому його інструментарій широко застосовується в межах Lean Six Sigma, забезпечуючи практичні механізми для виявлення та ліквідації неефективних елементів у процесах. Одним із формуючих інструментів визначаємо саме Value Stream Mapping (VSM) – методику картування потоків створення цінності, що допомагає візуалізувати всі етапи процесу, від початкового постачання ресурсів до кінцевої доставки продукту споживачу, і на основі цього виявити вузькі місця, зайві операції, затримки та втрати, що не додають цінності, створюючи підґрунтя для системних змін [2].

Найбільш очевидною сферою застосування Lean Six Sigma є виробничі процеси, адже саме тут простежується висока концентрація матеріальних, часових і трудових ресурсів, а відтак будь-які втрати чи відхилення безпосередньо впливають на собівартість продукції та конкурентоспроможність підприємства, тому впровадження методів картування потоків створення цінності, статистичного контролю процесів чи системи 5S дозволяє суттєво скоротити час виробничого циклу, усунути «вузькі місця» та забезпечити стабільність показників якості [5].

У сфері логістики Lean Six Sigma демонструє не меншу ефективність, оскільки оптимізація ланцюгів постачання, скорочення часу транспортування та усунення зайвих операцій у складських процесах дає можливість підприємствам мінімізувати витрати на зберігання, забезпечити вчасну доставку клієнтам та знизити ризик утворення надлишкових запасів, що, у свою чергу, підвищує рівень сервісу та довіру споживачів.

У сфері обслуговування клієнтів застосування Lean Six Sigma дозволяє підвищити рівень задоволеності за рахунок скорочення часу очікування, мінімізації кількості помилок при обробці замовлень чи звернень, а також стандартизації процесів надання послуг, що формує передумови для довготривалих відносин між компанією та клієнтською базою, і водночас створює конкурентні переваги на ринку, де якість сервісу є ключовим фактором.

Впровадження Lean Six Sigma на практиці вимагає чіткого дотримання послідовного алгоритму, який включає декілька етапів, і кожен із них формує основу для подальших дій, забезпечуючи логічність і результативність

трансформаційних змін, адже відсутність системності або недостатня увага до початкових стадій часто призводять до невдач і втрати довіри персоналу до методології. Першим етапом є визначення стратегічних цілей і проблемних зон, які потребують вдосконалення, що передбачає ідентифікацію бізнес-процесів із найбільшою кількістю втрат, дефектів або високим рівнем варіацій, а також формування бачення очікуваних результатів у контексті корпоративної стратегії. Другим етапом виступає формування проектних команд, до складу яких входять як фахівці, що безпосередньо працюють у проблемних процесах, так і спеціально підготовлені експерти Lean Six Sigma («чорні пояси», «зелені пояси»), що забезпечує поєднання практичного досвіду з аналітичними компетенціями [1].

Третій етап передбачає збір і вимірювання даних щодо обраних процесів, їхнє детальне картування за допомогою Value Stream Mapping, визначення ключових показників ефективності та створення базової лінії для подальших порівнянь, що дозволяє оцінити масштаб проблеми й визначити точки втручання. Четвертий етап полягає у проведенні глибокого аналізу із використанням статистичних методів, діаграм причин і наслідків, контрольних карт, що дає змогу ідентифікувати першопричини проблем і визначити напрями вдосконалення, які мають найбільший вплив на кінцевий результат. П'ятий етап – розробка і впровадження рішень, що можуть включати зміни у виробничих схемах, логістичних маршрутах, стандартизації обслуговування чи організації робочого простору, і саме тут поєднуються інструменти Lean (усунення втрат, 5S, Kaizen) та Six Sigma (SPC, контрольні карти), створюючи синергію швидких і довготривалих змін. Заключним етапом буде система контролю і стандартизації, яка забезпечує збереження досягнутих результатів, інтеграцію нових практик у корпоративну культуру та постійний моніторинг процесів, що дає змогу уникнути регресії й закріпити культуру безперервного вдосконалення.

Практичні результати впровадження Lean Six Sigma на підприємствах у різних країнах свідчать про її високу ефективність, адже у виробничій сфері одними з найпоширеніших результатів є скорочення операційних витрат за рахунок зменшення втрат, зниження обсягу браку та оптимізації використання обладнання, що безпосередньо впливає на собівартість продукції та підвищує конкурентоспроможність компанії на ринку.

У логістиці та ланцюгах постачання результати проявляються у зменшенні часу доставки, скороченні витрат на зберігання завдяки впровадженню принципів Just-in-Time, зниженні рівня пошкоджень при транспортуванні та покращенні точності прогнозування попиту, що дозволяє підприємствам підвищити гнучкість і швидко реагувати на коливання ринкової кон'юнктури.

У сфері обслуговування клієнтів результати впровадження Lean Six Sigma полягають у скороченні часу очікування під час обробки замовлень, зменшенні кількості помилок при роботі з клієнтськими заявками, підвищенні швидкості реагування на запити, що формує вищий рівень задоволеності та лояльності споживачів, а отже – стабільне зростання обсягів продажів і зміцнення ринкових позицій [4].

Практичне застосування Lean Six Sigma на підприємствах свідчить про універсальність і результативність цієї методології, яка демонструє високу ефективність у виробничій, логістичній та сервісній сферах, забезпечує системний підхід до оптимізації бізнес-процесів та формує довгострокові конкурентні переваги.

Список літератури:

1. Сливчук А., Другов О. Методологічні підходи до оптимізації бізнес-процесів виробничого підприємства на основі впровадження стратегій Lean та Six Sigma. Економіка та суспільство. 2024. № 68. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-68-27.
2. Riepina I. Using the Lean Manufacturing Methodology to Improve the Quality of the Enterprise's Business Processes. Management. 2023. no 1 (37). pp. 39-49. DOI: 10.30857/2415-3206.2023.1.4.
3. Makedon V., Kostyshyna T., Tuzhylnikina O., Stepanova L., Filippov V. Ensuring the efficiency of integration processes in the international corporate sector on the basis of strategic management. Academy of Strategic Management Journal. 2019. Volume 18. Special Issue 1. URL: <https://www.abacademies.org/articles/Ensuring-the-efficiency-of-integration-processes-in-the-international-corporate-sector-on-the-basis-of-strategic-management-1939-6104-18-SI-1-452.pdf>
4. Moreira T. da Costa Reis, Nascimento D. L. de Mattos, Smirnova Y., Santos A. C. de Souza G. dos. Lean Six Sigma 4.0 methodology for optimizing occupational exams in operations management. International Journal of Lean Six Sigma. 2024. Vol. 15, no 8, pp. 93-119. DOI: 10.1108/IJLSS-07-2023-0123.
5. Zhyvko Z., Petrukha N. Formation and development of digital competencies in the conditions of digitalization of society. The development of innovations and financial technology in the digital economy: monograph. OÜ Scientific Center of Innovative Research. 2023. P. 62-85. DOI: <https://doi.org/10.36690/DIFTDE-2023-62-85>.

ДЕЩО ПРО СПОСОБИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Кшевецький Олег Станіславович

кандидат фізико-математичних наук

ORCID: 0000-0002-0643-8842

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6450>

Серед перетворень теплової та електричної енергії є перетворення, які передбачають часові зміни температури перетворювачів теплової та електричної енергії (ПТЕЕ) [1, 2], наприклад, піроелектричні, термомагнітні, перетворення в конденсаторах та суперконденсаторах (іоністорах; далі в цій роботі будемо використовувати один з вказаних термінів) [3, 4]. Термоелектричні перетворення [5, 6] також можуть здійснюватися при часових змінах температури термоелектричних перетворювачів. Вказані зміни температури можуть бути

спричинені наявністю (дією) чи можуть супроводжувати наявність (дію) різних факторів: змін температури навколишнього середовища (наприклад, змін температури навколишнього середовища, які пов'язані з рухом об'єктів або добових коливань температури навколишнього середовища); змін температури середовищ (речовин) в деяких технологічних процесах; інших факторів, наприклад, процесів, явищ, засобів, об'єктів, середовищ, речовин (зокрема, рухомих речовин), пристроїв, елементів, систем, за наявності яких (при дії яких) змінюється (може змінюватися) температура ПТЕЕ.

Об'єктом дослідження цієї роботи є процеси перетворення теплової та електричної енергії, які передбачають часові зміни температури (температур) ПТЕЕ, зокрема, за наявності (при дії) одного або декількох з вказаних вище інших факторів.

Метою роботи є розгляд деяких особливостей вказаних вище процесів перетворення теплової та електричної енергії.

Вказаними вище іншими факторами можуть бути, наприклад, використання: калоричних (калорійних) елементів (наприклад, електрокалоричних, магнітокалоричних, барокалоричних, еластокалоричних, п'єзокалоричних) [7-10]; суперконденсаторів, які здатні змінювати свою температуру при зміні їх електричного заряду [3, 4]; теплових насосів (ТН), наприклад, компресійних, термоелектричних [5, 6], електрокалоричних [7, 8], магнітокалоричних [9-10]; рухомих речовин з різними температурами. Як термоелектричний ТН може бути використаний термоелектричний модуль (ТМ), наприклад, ТЕС1-12706. ТМ може бути використаний також і як ПТЕЕ.

Зміна температури ПТЕЕ завдяки вказаним вище іншим факторам може супроводжуватися зміною температури ПТЕЕ під дією змін температури навколишнього середовища чи середовищ в технологічних процесах.

ПТЕЕ можуть бути, наприклад: піроелектричні перетворювачі; термомагнітні перетворювачі; електрохімічні перетворювачі; конденсатори та суперконденсатори (або пристрої, які мають властивості суперконденсаторів), які можна використати як ПТЕЕ; термоелектричні перетворювачі. Як ПТЕЕ можуть використовуватися пристрої, які крім перетворення теплової та електричної енергії здатні також поглинати, зберігати (в тій чи іншій формі) та віддавати електричну енергію. Також як ПТЕЕ можуть використовуватися пристрої, які крім іншого здатні поглинати, зберігати (в тій чи іншій формі) та віддавати теплову енергію. ПТЕЕ можуть працювати на основі різних явищ (ефектів), які супроводжуються тим чи іншим перетворенням теплової та електричної енергії, наприклад, піроелектричного ефекту, ендотермічних чи екзотермічних реакцій, можливої зміни електричної ємності та енергії зарядженого конденсатора чи суперконденсатора при зміні температури тощо. При зміні температури заряджених конденсаторів та суперконденсаторів напруга на них може змінюватися. Це може бути зумовлено зміною ємності конденсаторів та суперконденсаторів при зміні їх температури.

Розглянемо приклади можливої реалізації досліджуваних процесів.

На рис. 1 відображені приклади схем, які можуть бути використані для реалізації досліджуваних процесів. До контактів 1, 2 (рис. 1 а)) та 1-3 (рис. 1 б)) можуть приєднуватися навантаження, джерела енергії, накопичувачі енергії, перетворювачі енергії. Між елементами, які відображені на рис. 1 с) та рис. 1 d) є теплові контакти. Елементи, які відображені на рис. 1 с) та рис. 1 d) можуть використовуватися і як ПТЕЕ, і як ті елементи (фактори), якими змінюють температуру ПТЕЕ. Наприклад, на рис. 1 d) ТМ може використовуватися і як ПТЕЕ, і як ТН, яким змінюють температуру ПТЕЕ або (інший приклад) суперконденсатор С1 може використовуватися і як ПТЕЕ, і як елемент, яким змінюють температуру ПТЕЕ С2 та ТМ. У схемах рис. 1 замість суперконденсаторів можуть бути використані конденсатори та піроелектричні перетворювачі.

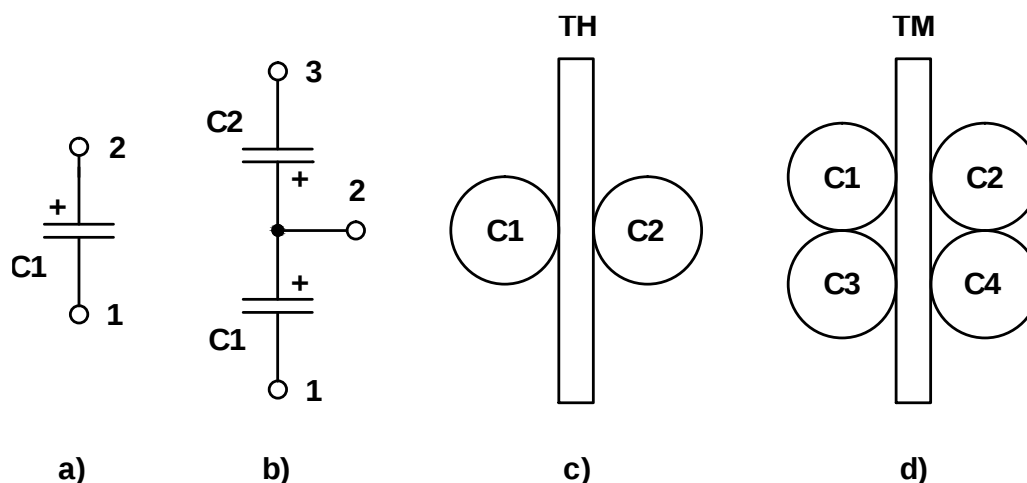


Рис. 1. Схеми, які можуть бути використані для реалізації досліджуваних процесів: а) електричних з'єднань суперконденсатора С1; б) електричних з'єднань суперконденсаторів С1 та С2; в) розташування ТН та суперконденсаторів С1, С2; г) розташування ТМ та суперконденсаторів С1-С4.

Як ПТЕЕ може використовуватися суперконденсатор (рис. 1 а)), який заряджають при одній температурі, а розряджають при іншій температурі. Електричні енергії, які при цьому відповідно отримує та віддає суперконденсатор можуть відрізнятися. Тому при цьому можливі перетворення теплової енергії в електричну та перетворення електричної енергії в теплову. Температуру цього суперконденсатора при цьому можуть змінювати ТН (рис. 1 в)) або іншим суперконденсатором (рис. 1 г)), або іншим суперконденсатором та ТМ (рис. 1 г)). Також як ПТЕЕ може використовуватися заряджений конденсатор або суперконденсатор, електрична енергія якого змінюється при зміні його температури (і тому при цьому буде здійснюватися перетворення теплової та електричної енергії).

Також як ПТЕЕ можуть використовуватися два заряджені суперконденсатори, на яких змінюються напруги (у яких змінюються їх електричні ємності) при зміні їх температур і, які електрично з'єднані одними із своїх електричних контактів (виводів) згідно з рис. 1 b). Температури вказаних суперконденсаторів можуть змінювати з використанням ТН (рис. 1 с)) або, згідно з рис. 1 d), з використанням інших суперконденсаторів (ТМ при цьому може використовуватися як ще один ПТЕЕ), або з використанням ТМ та інших суперконденсаторів (рис. 1 d)). Якщо, як варіант, до контактів 1 та 3 (рис. 1 b)) при цьому буде приєднане електричне навантаження або накопичувач, тоді буде здійснюватися перетворення теплової енергії в електричну. Як варіант, при використанні схеми рис. 1 b) суперконденсатори можуть заряджати та розряджати при різних температурах.

Температуру ПТЕЕ можуть змінювати з використанням принаймні одного ТН, який має тепловий контакт з навколишнім середовищем.

Температуру ПТЕЕ можуть змінювати з використанням принаймні одного ТН та принаймні однієї рухомої речовини, між якими можуть бути реалізовані ті чи інші теплові контакти, як варіант, періодичні.

Зміни температури ПТЕЕ можуть бути циклічними.

Висновок. Способи зміни температури перетворювачів теплової та електричної енергії, які є об'єктом дослідження цієї роботи можуть бути використані для вказаної зміни температури як за наявності, так і за відсутності змін температури навколишнього середовища чи технологічних процесів в яких змінюється температура середовищ.

Література:

1. Kishore, R. A.; Priya, S. A Review on Low-Grade Thermal Energy Harvesting: Materials, Methods and Devices. *Materials* 2018, 11, 1433. <https://doi.org/10.3390/ma11081433>.
2. Thakre, A.; Kumar, A.; Song, H.-C.; Jeong, D.-Y.; Ryu, J. Pyroelectric Energy Conversion and Its Applications – Flexible Energy Harvesters and Sensors. *Sensors* 2019, 19, 2170. <https://doi.org/10.3390/s19092170>
3. H. Gualous, H. Louahlia and R. Gallay, "Supercapacitor Characterization and Thermal Modelling With Reversible and Irreversible Heat Effect," in *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 26, no. 11, pp. 3402-3409, Nov. 2011, <https://doi.org/10.1109/TPEL.2011.2145422>
4. Zhou, W.; Liu, Z.; Chen, W.; Sun, X.; Luo, M.; Zhang, X.; Li, C.; An, Y.; Song, S.; Wang, K.; et al. A Review on Thermal Behaviors and Thermal Management Systems for Supercapacitors. *Batteries* 2023, 9, 128. <https://doi.org/10.3390/batteries9020128>.
5. Goldsmid, H. J. (2017). *The Physics of Thermoelectric Energy Conversion*. San Rafael, CA: IOP concise Physics, Morgan and Claypool.

6. Goldsmid, H. J. (2025). *Thermoelectric Energy Conversion*. In digital Encyclopedia of Applied Physics, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (Ed.). <https://doi.org/10.1002/3527600434.eap882>.
7. S. Mönch et al., "A 99.74% Efficient Capacitor-Charging Converter Using Partial Power Processing for Electrocalorics," in *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics*, vol. 11, no. 4, pp. 4491-4507, Aug. 2023, <https://doi.org/10.1109/JESTPE.2023.3270375>
8. I. Bennour and S. Mönch, "Voltage Balancing of a Pi-Type Multilevel Converter for Charging Electrocaloric Capacitors," 2025 IEEE 26th Workshop on Control and Modeling for Power Electronics (COMPEL), Knoxville, TN, USA, 2025, pp. 1-8, <https://doi.org/10.1109/COMPEL57166.2025.11121153>
9. A. Kitanovski, Energy Applications of Magnetocaloric Materials. *Adv. Energy Mater.* 2020, 10, 1903741. <https://doi.org/10.1002/aenm.201903741>
10. Kitanovski, A., Tušek, J., Tomc, U., Plaznik, U., Ožbolt, M., Poredoš, A. (2015). Alternative Caloric Energy Conversions. In: Magnetocaloric Energy Conversion. Green Energy and Technology. *Springer, Cham*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08741-2_10

VIBRATION ANALYSIS OF COMPOSITES USING WAVELET FINITE ELEMENT METHOD

Alexander Pysarenko

*associate professor, PhD, Odessa State Academy
of Civil Engineering and Architecture
ORCID: 0000-0001-5938-4107*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6423>

One of the most widely used and reliable methods is the finite element method, which has proven its effectiveness in various applications, from structural analysis to fluid dynamics. The traditional FEM, however, can face challenges when dealing with specific types of problems, such as those involving sharp gradients, material discontinuities, or local damages. These issues often require a very fine mesh, leading to a significant increase in computational cost and complexity. Consequently, researchers have been exploring alternative approaches to enhance the capabilities of numerical methods. A promising direction has been the integration of wavelet theory into the finite element framework [1]. Unlike conventional polynomial basis functions used in the standard FEM, wavelets can represent functions at different scales and locations, making them particularly well-suited for problems with highly localized features. This characteristic allows for adaptive refinement, where a finer resolution is used only in areas of interest, such as crack tips or stress concentration zones, without the need for a globally dense mesh. Furthermore, the inherent properties of wavelets can lead to better conditioned stiffness matrices, improving the stability and efficiency of the numerical solution process. Among the various types of wavelets, the B-spline wavelets have emerged as a particularly strong candidate for this purpose. B-splines possess desirable smoothness properties and a compact support, which are beneficial for constructing efficient and stable finite element formulations [2, 3]. Their use has been explored in a wide range of applications, including the analysis of beams, plates, and other two-dimensional structures. They have been successfully applied to static and dynamic problems, demonstrating their versatility and robustness. By leveraging the combined strengths of the finite element method and wavelet theory, researchers are developing more efficient and accurate tools for solving challenging engineering problems. This integration is not just a simple modification of an existing method but a fundamental re-formulation that opens up new possibilities for advanced analysis and simulation. The continuous development in this area promises to lead to even more powerful and versatile computational methods in the future. The focus on B-spline wavelets is motivated by their excellent approximation properties and computational convenience. The goal of this work is to provide a comprehensive overview of the current state of research in this field, highlighting the key advancements and potential future directions. We will explore how these

methods are formulated, their advantages over conventional approaches, and their practical applications in various engineering disciplines. The discussion will cover both the theoretical foundations and the practical implementation of these advanced numerical techniques, providing a clear picture of their potential to revolutionize computational mechanics.

Structural analysis has shown that B-spline wavelets can provide more accurate results compared to traditional finite element, finite difference, and other discretization methods. This work explores the application of B-spline wavelets for the vibration analysis of composite pipes. For modeling composite pipes, a wavelet-based finite element method was developed using B-spline wavelets on the interval. In this formulation, the composite pipe is discretized by a set of beam elements, utilizing two theories: the Euler-Bernoulli beam theory and the Timoshenko beam theory. The obtained numerical results demonstrate the accuracy and efficiency of the developed method. To verify this, a comparison was made with results obtained using the conventional finite element method.

The computational method implemented in this study is based on the use of orthogonal wavelets with compact support. B-splines, which were previously used as interpolation functions in the finite element analysis of homogeneous structures, were applied here to model the composite pipe structure. In our case, the solving domain for a glass-fiber reinforced polymer (FRP) pipe can be divided into subdomains, where each subdomain is mapped into a standard solving domain. Thus, a composite pipe of a fixed length can be discretized into several elements. Both the Euler-Bernoulli and Timoshenko methods were applied to model the pipe with various boundary conditions, including simply-supported, clamped-pinned, and clamped-clamped end conditions. The computational method utilized modal characteristics that included the first four mode shapes of the composite pipe under various boundary conditions using Euler-Bernoulli elements. The mode shapes were normalized to highlight the vibration pattern. In this work, orthogonal wavelets with compact support were used. Detailed expressions for the mass and stiffness matrices for the composite pipe were obtained. The modal characteristics of the composite pipe were determined by formulating and solving the generalized eigenvalue problem. Comparisons with known results from experimental studies demonstrated the accuracy of the developed finite element method. Additionally, the computational efficiency when modeling composite multilayer pipes using B-spline wavelets is demonstrated by using a significantly smaller number of elements compared to the elements used in the shell analysis method. Ultimately, the results obtained using the developed element can be used as benchmark solutions.

References:

1. Chen, X., Yang, S., Ma, J., & He, Z. (2004). The construction of wavelet finite element and its application. *Finite Elements in Analysis and Design*, 40 (5-6), 541-554. [https://doi.org/10.1016/S0168-874X\(03\)00077-5](https://doi.org/10.1016/S0168-874X(03)00077-5)
2. Schillinger, D., & Rank, E. (2011). An unfitted hp-adaptive finite element method based on hierarchical B-splines for interface problems of complex geometry.

Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 200 (47-48), 3358-3380.
[https://doi.org/ 10.1016/j.cma.2011.08.002](https://doi.org/10.1016/j.cma.2011.08.002)

3. Roh, H. Y., & Cho, M. (2005). Integration of geometric design and mechanical analysis using B-spline functions on surface. International Journal for Numerical Methods in Engineering, 62 (14), 1927-1949. [https://doi.org/ 10.1002/nme.1254](https://doi.org/10.1002/nme.1254)

STUDY OF DETECTION POSSIBILITY AND MEASUREMENT OF THE VOLUME OF SMALL LEAKS IN PIPELINES

Ihor Volodymyrovych Rybitskyi

*Doctor of Engineering Science, Associate Professor,
Department of Metrology and Standardization,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-3596-3918*

Serhii Stanislavovych Voitenko

*Ph.D. of Engineering Sciences,
Department of Metrology and Standardization,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine*

Oleh Myhailovych Karpash

*Doctor of Engineering Science, Professor,
Department of Metrology and Standardization,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine*

Oleksandr Vasyliovych Koval

*Ph.D. of Engineering Sciences,
Department of Metrology and Standardization,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6413>

Introduction. When solving the problems of technical diagnostics of pipeline systems, researchers usually deal with small perturbations of impacts on these systems, which allows them to continue operating facilities without disrupting technological modes. The parameters that change little but still affect the efficiency of oil and gas transportation pipelines include small hydrocarbon leaks, changes in the characteristics of transported products, such as their dynamic viscosity, and changes in the geometry of the cross-section, such as its ovalization or reduction of the internal radius due to the deposition of accompanying products. In this case, the loss of the transportation product is relatively small – up to 0.5%.

Problem statement. Studying the technical condition of complex pipelines systems that have been in operation for a long time, in particular in the tasks of their technical diagnostics, there are often cases when the occurrence of emergency situations is due to the presence of small disturbances acting on the system.

In mathematical modeling of such phenomena, as a rule, there are problems in which either systems of equations or boundary and initial conditions are subjected to certain perturbations, the characteristics of which are small compared to the characteristic values of the quantities under study, since large perturbations of the initial conditions usually necessitate the choice of other models to describe the phenomena – a commentary on this can be made by models for estimating flow parameters with small leaks [1] and models of flow at pipeline rupture [2]. Therefore, technical diagnostics tasks and their corresponding mathematical models are closely related to the stability of the corresponding physical processes [3].

It should be noted that the study of hydrodynamic stability in the zone of small leaks is important from two aspects affecting energy efficiency: firstly, the amount of transported hydrocarbon loss is estimated, and secondly, the flow structure in the presence of small leaks of varying intensity is studied in terms of the emergence of turbulent flow zones, which can actually reduce the useful diameter of the pipeline.

Thus, the aim of the study is a mathematical modeling of process fluid flow in a pipeline in the presence of leaks through the surface at different configurations, for which the system of Navier-Stokes equations is numerically integrated, the stability parameters of numerical schemes are investigated, informative parameters are selected to determine the leakage zones of influence, and the limits of the model's use are set before the flow transitions to the turbulent regime.

Results. The flow of products in pipelines can be described using the Navier-Stokes system of equations written in a cylindrical coordinate system [4]. However, the peculiarities of pipeline systems in terms of their geometry, as well as the symmetry of the flow, the local nature of the zone of small leaks, allow us to reduce the dimensionality of the problem. Thus, it can be assumed that we are considering a two-dimensional flow of a viscous fluid in a channel with a wall in which there is a leakage of fluid through the surface, assuming that the flow is considered stationary. This is true, in particular, for quasi-stationary processes, when it is assumed that the characteristics of the modeled flow change little with time.

Analyzing the behavior of the longitudinal velocity component in the near-wall zone, we can note a pattern that depends on the leakage rate: the higher the leakage rate, the faster the monotonicity of the velocity field on the leakage side is broken.

The greater the leakage rate, the faster the flow reacts to it by changing the monotonicity of the velocity in the near-wall zone. At certain leakage rates ($V < 0.5$), there is no loss of flow stability at all, which is a negative point, since it actually means that there is no reaction from the system under study to the presence of small leaks; at velocities greater than these, the coordinate of flow stability loss approaches the location of the defect faster, the greater the fluid leakage rate. As the leakage rate increases, the distribution pattern of the longitudinal velocity component gradient in the near-wall zone at different leakage rates becomes different – the flow stability is lost, which can be explained by the loss of flow stability due to the occurrence of turbulent flow effects and the possible loss of stability of the difference method.

Figs. 1 show that the developed model and the numerical scheme for its implementation can be used to diagnose small leaks located at a certain distance from each other.

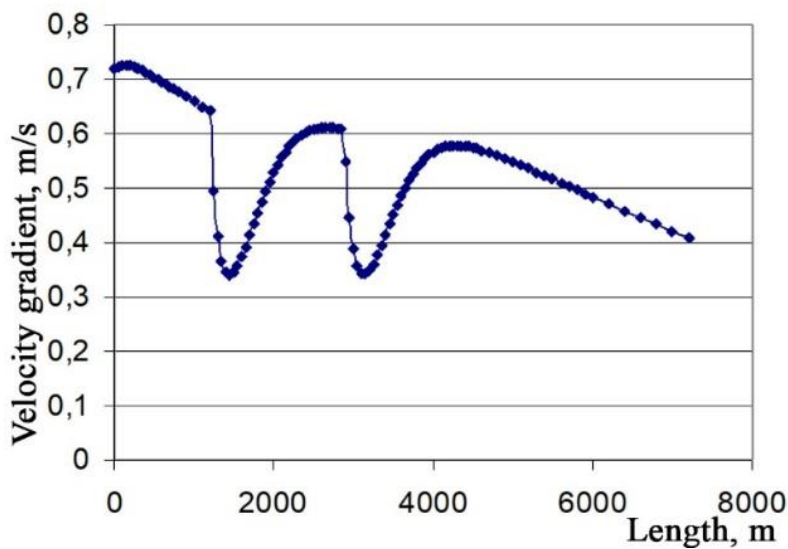


Fig.1 Dependence between the size of the small disturbance impact zone in the presence of several leaks of different intensity – coordinates of leaks $x=1.2$ km and $x=2.88$ km at a speed of 0.2 m/s

The stability of the scheme is not affected, although the issue of detecting multiple leaks requires more detailed study.

To improve the efficiency of the gas transportation system, it is necessary to take measures to reduce the resistance of the pipe walls, which would reduce the cost of maintaining a pressure level that would guarantee the required throughput of the system.

Conclusions. When implementing the developed model, the following typical questions arise: is it possible to identify the critical parameters at which the physical process under study loses stability, provided that the characteristics of this process are unknown and are determined by solving a certain boundary value problem. It is also necessary to determine whether the loss of stability in numerical modeling means an incorrectness of the discretized problem or a certain process occurring in the physical body under study (boundary layer separation, water hammer, turbulent effects).

Based on the results of numerical modeling of fluid flow through a channel with leakage through the surface, a method for estimating the coordinate of the leakage point and its dependence on the leakage rate is established. It has been confirmed that the problems of technical diagnostics of systems for various purposes are, from a mathematical point of view, problems of studying the stability of the corresponding processes and numerical schemes for implementing models of such processes.

References:

1. Volovetskyi V. B., Doroshenko Y. V., Kogut G. M., Dzhus A. P., Rybitskyi I. V., Doroshenko J. I., Shchyrba O. M. Investigation of gas gathering pipelines operation efficiency and selection of improvement methods. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. Volume 107, Issue 2, Pages 59-74. 2021.
2. Doroshenko, Y., Rybitskyi, I. Investigation of the influence of the gas pipeline tee geometry on hydraulic energy loss of gas pipeline systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Volume 1, Issue 8-103, 2020, Pages 28-34.
3. Larson R. G. Instabilities in viscoelastic flows. *Rheol. Acta*, 1992. V. 31. No 3. P. 213-263.
4. Mathematical modelling of the process of pipeline deformation through which gas-liquid mixtures with aggressive components are transported. Oliynyk, A. P. Feshanych, L. I. Grygorchuk, G. V. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 2022, 111(2), pp. 57-63.

SYNTHESIS OF THE CONTROL LAW FOR THE AIRCRAFT MOTION SIMULATION PLATFORM

Oleksandr Sieliukov

*Grand Dr. in Engineering, Professor,
School of Aerospace Engineering,
Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China,
State Key Laboratory for Strength and
Vibration of Mechanical Structures
ORCID: 0000-0001-7979-3434*

Enbo Yang

*PHD student, School of Aerospace Engineering,
Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China,
State Key Laboratory for Strength and
Vibration of Mechanical Structures
ORCID: 0009-0007-6655-5796*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6429>

Systems for simulating the natural flight of aircraft are widely used for various purposes. These include certifying aviation system sensors, configuring and testing autopilots and onboard control systems, and researching human psychophysiological characteristics, among others. The relevance of developing and creating such systems is underscored by the large number of companies engaged in developing similar systems. Virtually all design bureaus in the aerospace industry have full-scale simulation systems in their structure. Despite this, the accuracy of natural modeling of stochastic flight conditions is limited. This limitation leads to increased time, labor, and cost of developing onboard equipment. The primary reason for these

limitations is the imperfection of the platform motion control system, which simulates the behavior of the simulation object.

Most natural flight simulation systems for aircraft consist of a computer and a platform (test bench) for its movements. They are connected via a special interface. As shown by an analysis of literature sources [1, 2, 3], almost all of them are designed using an open-loop structure (Fig. 1).

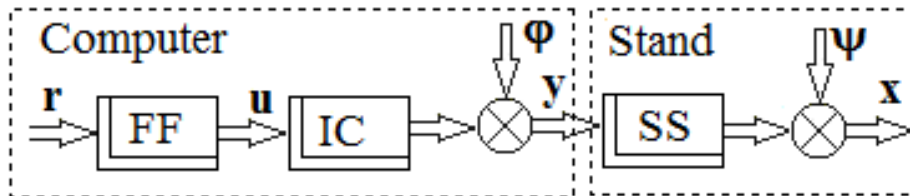


Fig. 1. An open-loop structure

A probing signal r from a standard signal generator is fed to the input of such a system. Under the action of this signal, a vector of platform movement program signals u appears at the output of the filter block (FF). From the production of the FF block, this vector is fed to the inverse kinematics problem-solving block (IC). As a result of solving this problem, a vector of platform drive control signals y is formed at the output of the IC block. The formation of this vector is accompanied by noise (errors) when solving the inverse kinematics and interpolation problems. The vector φ represents this noise. Under the action of the components of the vector y , the platform performs movements. As a result of the movement, it occupies a position in space characterized by the vector of the platform's output coordinates, x . The movement of the platform is impeded by resistance forces, which are represented by the vector ψ . In the ideal operation of the natural flight simulation system, the vectors u and x must coincide.

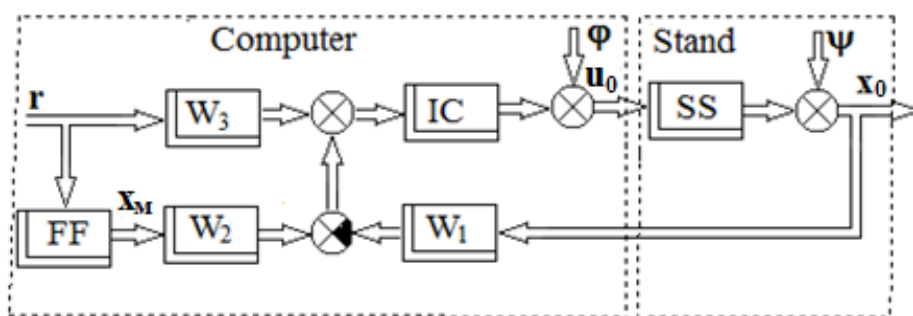


Fig. 2. A closed-loop structure

In actual system operation, vectors u and x do not coincide due to noise, interference, and the inertia of the simulator. These differences ε can be reduced in an open loop by predicting the type of vectors φ and ψ , as well as by continuously

monitoring the technical characteristics of the simulator. Noise and interference vectors are usually multidimensional stochastic processes. Therefore, their prediction is difficult. Continuous monitoring of the technical condition of the simulator requires significant complication of the hardware and software parts of the simulator. Additionally, the presence of prediction and constant monitoring in an open-loop system does not guarantee complete compensation for the difference between vectors u and x . To overcome the disadvantage of the open-loop structure, a feedback control system is proposed (Fig. 2).

It is known from various literary sources, for example [4, 5], that a feedback control system with specially selected matrices W_1 , W_2 , and W_3 enables the minimization of the difference between vectors u and x . Minimization occurs by compensating for noise φ and disturbances ψ , taking into account the dynamics of the stand SS and the filter FF . For such a special selection, only the appropriate synthesis method should be used. Several factors influence the choice of synthesis method. These are the nature of the change in vectors r , φ , ψ , as well as the dynamic properties of the elements of the IS , SS , FF systems (Fig. 2).

Since this article focuses on modeling stochastic aircraft motions, the synthesis method must be selected from a variety of methods for designing optimal multidimensional closed-loop control systems with random input signals. These methods can be broadly categorized into time-domain methods and frequency-domain methods.

Time domain methods for synthesizing multidimensional closed-loop optimal systems [5-7] are used when the following conditions are met:

- the stand model is presented in the state space;
- the stand is a fully controlled and observable control object;
- the vectors r , φ , ψ are stationary centered random processes of the white noise type;
- the transfer functions matrix W_3 is equal to the zero matrix;
- the quality functional is equal to the vectors ε and y components' variances weighted sum.

Frequency domain methods for synthesizing multidimensional closed-loop optimal systems [8, 9] are used when the following conditions are met:

- the stand model can be presented both in the state space or systems of ordinary equations with zero initial states;
- the stand is a fully controlled and observable control object;
- the vectors r , φ , ψ are stationary centered color noise type random processes;
- the transfer functions matrix W_3 is equal to the zero matrix;
- the quality functional is equal to the vectors ε and y components' variances weighted sum.

As is known from various sources, for example [10-13], at each stage of flight, the aircraft oscillates around a given trajectory. These oscillations usually belong to a set of multidimensional stationary random processes. The dynamics of these processes

differ significantly from white noise. In addition, the identification of the dynamics of perturbations (ψ) and noise (ϕ) showed [10] that they also belong to a similar set of random processes.

In this regard, the use of time methods requires an increase in the number of state variables while keeping the size of the control signal vector unchanged. As a result, the effect of loss of observability and controllability of the installation may occur. The use of existing frequency methods, in turn, is limited to control systems that do not have a transfer function matrix W_3 (Fig. 2). Consequently, a new task arises: the synthesis of an optimal multidimensional control system.

Let the dynamics of the platform be described by a system of ordinary differential equations with constant coefficients of the form

$$P_0 x_0 = M_0 u_0 + \psi_0, \quad (1)$$

where P_0 is a polynomial matrix of dimension $n_0 \times n_0$ from the differentiation operator p ;

x_0 is the vector of coordinates defining the stand platform position, which has dimension n_0 ;

M_0 is a polynomial matrix of dimension $n_0 \times m_0$ from the differentiation operator p ;

u_0 is the stand drives control signals vector, which has dimension m_0 ;

ψ_0 is the disturbance vector.

Let us also assume that the inverse kinematics problem is solved in the system with sufficient accuracy; therefore, the matrix of transfer functions IC is equal to unity, and the interpolation noise ϕ is sufficiently small. In this case, the structural diagram of the system (Fig. 2) is simplified to the form of Fig. 3.

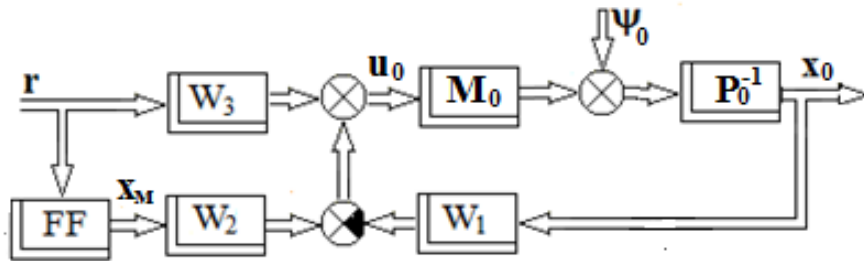


Fig. 3. Asymptotically closed loop structure

The probing signals vector r is a vector of uncorrelated unit-intensity white noises. The disturbance vector ψ_0 is a centered stationary random process with a known transposed matrix of spectral densities $S_{\psi\psi}^T$. In this case, the synthesis problem is to find, for given matrices FF , M_0 , P_0 and $S_{\psi\psi}^T$, such controller transfer function matrices W_1 , W_2 , W_3 , which ensure the following two conditions:

- the closed-loop system (Fig. 3) is stable;

- the following quality criterion reaches a minimum

$$J = \langle e R_0 e^T \rangle + \langle u C_0 u^T \rangle, \quad (2)$$

where e – a modeling errors vector

$$e = x_M - x_0, \quad (3)$$

R_0 – a positively defined weight matrix;

u – a control signal vector

$$u = u_0, \quad (4)$$

C_0 – a non-negatively defined weight matrix;

T – a transposition sign.

To solve the problem, the structural diagram in Fig. 3 was considered, and a system of equations was compiled. It connects the Fourier images of the signal vectors at the input and output of the system under zero initial conditions and has the form

$$\begin{cases} P_0 x_0 = M_0 u_0 + \psi_0; \\ x_M = FF r; \\ y = r. \end{cases} \quad (5)$$

Representation of the transfer function matrix FF as a product of two polynomial matrices

$$FF = P_M^{-1} M_M, \quad (6)$$

using left-side pole removal [8] or MFD decomposition [14], allowed one to rewrite the equations system (4) as follows

$$\begin{cases} P_0 x_0 = M_0 u_0 + \psi_0; \\ P_M x_M = M_M r; \\ y = r. \end{cases} \quad (7)$$

The presented material demonstrates the potential for significantly enhancing the accuracy of aircraft flight dynamics modeling using a simulation platform in laboratory conditions. To achieve this goal, it is proposed to use a feedback control system, the regulator of which should consist of three parts. The search for such controller transfer functions that ensure stability and high-quality simulation can be carried out using methods for synthesizing optimal multidimensional systems for stabilizing the motion

of a rigid body. To ensure this possibility, an original method of structural transformations has been developed and presented. It allows the development of a platform control system that simulates the spatial movements of an aircraft in laboratory conditions.

References:

1. Науменко К. И. Наблюдение и управление движением динамических систем. – Киев: Наукова думка, 1984. – 208 с.
2. Computational Modelling and Simulation of Aircraft and the Environment Vol 1: Platform Kinematics and Synthetic Environment D. J. Diston John Wiley and Sons, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, UK. 2009. 356 pp.
3. El-Sheimy, N., Hou, H., and Niu, X. Analysis and modeling of inertial sensors using Allan variance. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 2008. vol. 57. no. 1. P. 140-149.
4. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop, Modern Control Systems. Addison-Wesley, 1998. 800 p.
5. Charles L. Phillips, Royce D. Harbor, Feedback Control Systems. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, 2000. 616 p.
6. Okko H. Bosgra, Huibert Kwakernaak, Gjerit Meinsma “Design Methods for Control Systems”. Notes for a course of the Dutch Institute of Systems and Control, Winter term 2005-2006.
7. Chi-Tsong Chen, “Linear Systems Theory,” Third Edition, New York: Oxford University Press, 1999. 331 p.
8. F. A. Aliev, V. B. Larin “Optimization of Linear Control Systems. Analytical Methods and Computational Algorithms.” OPA (Overseas Publishers Association) N. V., 1998.
9. Блохин Л. М., Осадчий С. И., Дідик О. К., Віхрова Л. Г., Каліч В. М. Технології конструювання конкурентоспроможних комплексів керування стохастичним рухом об'єктів: монографія під ред. С. І. Осадчого. – Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф. 2023. 292 с.
10. Thomas R. Yechout, Introduction to Aircraft Flight Mechanics: Performance, Static Stability, Dynamic Stability, and Classical Feedback Control. AIAA Education Series. Editor-in-Chief Joseph A. Schetz. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc. 1801 Alexander Bell Drive, Reston, VA 20191-4344 – 631 p.
11. Flying Qualities of Piloted Aircraft. Department of Defense Handbook. MIL-HDBK-1797B. Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2012.
12. Hoblit, Frederic M., Gust Loads on Aircraft: Concepts and Applications. Reston, VA: AIAA Education Series, 1988.
13. Osadchiy S.I. Combined method for the synthesis of optimal stabilization systems of multidimensional moving objects under stationary random impacts /

S. I. Osadchiy, V. A. Zozulya // Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 45, 2013, Issue 6. pp. 25-35.

14. Kucera V. Discrete line control: the polynomial equation approach. – Praha: Akademia, 1979. – 206 p.

METHODOLOGY FOR SOLVING AXISYMMETRIC PROBLEMS OF UNSTEADY HEAT CONDUCTION

Yurii Maksymiuk

*Doctor of Science (Engineering), Associate Professor,
Professor of the Department of Structural Mechanics,
Kyiv National University of Construction and Architecture
ORCID: 0000-0002-5814-6227*

Viktor Andriievskyi

*Candidate of technical sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Structural Mechanics,
Kyiv National University of Construction and Architecture
ORCID: 0000-0002-6172-8797*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6407>

In modern conditions of operation of complex structures such as steam turbine and gas turbine rotors, the importance of accurate forecasting of thermal regimes is increasing. These regimes can significantly affect their stress-deformed state, especially during startup or shutdown. Estimating temperature fields in such structures requires an effective solution to unsteady heat conduction problems in axisymmetric bodies, where the temperature field changes over time and space. To address this, numerical methods are used, particularly the Finite Element Method (FEM), which allows modeling and analyzing these processes in complex geometric conditions.

The temperature field in non-homogeneous rotational bodies bounded by a surface is described by the unsteady heat conduction equation, which is reduced to a variational equation in curvilinear coordinates. One of the key stages is the formulation of initial and boundary conditions, which define the corresponding physical constraints for the problem, such as known temperatures on the surface or changes in heat flux [1].

When applying the Finite Element Method, the solution to the problem is achieved by approximating temperature fields using bilinear functions, which describe the temperatures at the element nodes [2]. The system of equations for solving the problem becomes linear, and numerical methods such as the Finite Difference Method are used to model thermal processes over time with high accuracy.

In solving axisymmetric problems using FEM, it is assumed that the thermophysical and geometric properties within each element change insignificantly, so they are approximated as constant values within each element. The known temperature values at the boundaries of the elements are used to solve the system of equations, which contains integrals over the cross-sectional area.

Considering that the temperature field changes with respect to both spatial and time coordinates, integration algorithms, specifically the Crank-Nicolson scheme, are used for numerical solutions. This method ensures the accuracy and stability of the solution, allowing the calculation of temperatures at grid nodes at each time step.

To verify the effectiveness of the proposed methodology, numerical studies were conducted on the temperature field of a long cylinder and an infinite steel plate under the influence of convective heat exchange with the surrounding medium. In these examples, different grid sizes and FEM elements were used to analyze the impact of the number of elements on the accuracy of the results.

In the case of the long cylinder, the numerical solution showed good agreement with analytical solutions and other numerical methods when using a minimal number of elements (5 elements) with an error of no more than 3%. With an increase in the number of elements, the solution accuracy reached values with an error of up to 1%.

For the infinite plate problem, high accuracy was also achieved when comparing the results with analytical solutions. The analysis of the temperature field isolines showed that the developed method provides stable and accurate results under conditions of convective heat exchange.

The developed methodology for solving axisymmetric unsteady heat conduction problems is an effective tool for modeling temperature fields in complex structures. Numerical studies demonstrated that the Finite Element Method ensures high accuracy of solutions compared to analytical solutions and other numerical methods. The use of FEM allows for the effective solution of heat conduction problems under changing thermal regimes, which is crucial for analyzing the operating conditions of technical structures such as turbines and other energy installations.

References:

1. Alhorytm rozviazannia visesymetrychnykh zadach nestatsionarnoi teploprovodnosti / V. P. Andriievskyi, O. I. Huliar, Yu. V. Maksymiuk, S. V. Mytsiuk. *Opir materialiv i teoriia sporud: Nauk.-tekhn. zbirn.* Kyiv. 2015. Vyp. 95. C. 123-131. [in Ukrainian].
2. Rozviazannia prostorovoi zadachi nestatsionarnoi teploprovodnosti na osnovi napivanalitichnoho metodu skinchenykh elementiv / O. I. Huliar, C. O. Pyskunov, V. P. Andriievskyi, O. O. Shkryl. *Tekhnologichnyi audyt i rezervy vyrobnytstva*. 2015. № 3/2 (23). S. 80-86. [in Ukrainian].

МАШИННЕ НАВЧАННЯ У ТЕХНІЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА МОЖЛИВОСТІ

Вевенко Віталій Олександрович

аспірант, Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

ORCID: 0009-0003-9589-0287

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6433>

У сучасних умовах технічна діагностика є одним із ключових чинників забезпечення надійності промислових систем та обладнання. Збої або відмова у роботі навіть одного вузла можуть спричинити значні економічні втрати, перебої у виробництві та створити потенційну загрозу безпеці. Традиційні методи контролю, що ґрунтуються на візуальному аналізі сигналів або періодичних перевірках обладнання, мають суттєві обмеження: вони залежать від людського фактору, не завжди дозволяють виявити приховані дефекти на ранніх стадіях та часто характеризуються низькою достовірністю в умовах завод. У зв'язку з цим все більшої актуальності набуває застосування методів машинного навчання у технічній діагностиці [3]. Їхня основна перевага полягає у здатності автоматизовано аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності, непомітні людині, та формувати об'єктивні діагностичні висновки.

Машинне навчання у діагностиці технічних систем зазвичай ґрунтується на даних, що надходять від: вібраційних, акустичних, температурних або електромагнітних датчиків. Сирові дані містять багато шумів та випадкових коливань, тому їхня інтерпретація традиційними методами є складною. Наприклад, вібраційний сигнал від справного та дефектного підшипника може виглядати майже однаково, якщо його оцінювати лише візуально [1]. Саме тут на допомогу приходять алгоритми машинного навчання. Вони дають змогу здійснити попередню обробку сигналів, виділити приховані ознаки, що свідчать про дефект, і автоматично класифікувати стан системи.

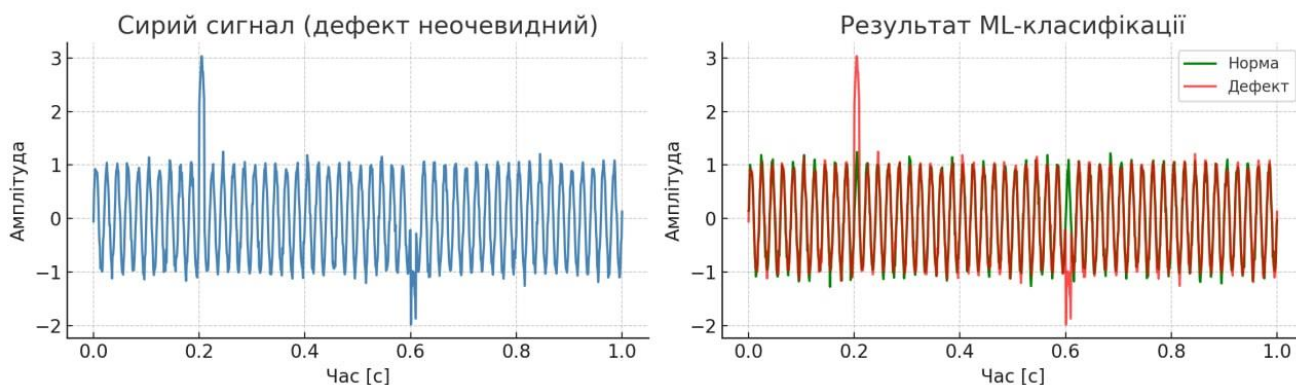


Рисунок 1 – Приклад обробки вібраційного сигналу.

Ліворуч представлено сирий сигнал від обладнання. Його форма складна, насичена шумами, і навіть фахівцю складно зробити висновок про наявність дефекту. Праворуч наведено результат після обробки машинним навчанням. Алгоритм виконує розпізнавання та позначає ділянки сигналу: норма відображена зеленою лінією, а дефект – червоною. Завдяки цьому стає можливим не лише ідентифікувати несправність, але й оцінити її розвиток у часі.

Таким чином, застосування машинного навчання дозволяє підняти рівень технічної діагностики на якісно новий рівень: від суб'єктивної оцінки оператора до автоматизованої, об'єктивної системи. Впровадження машинного навчання у промислову діагностику демонструє значне зростання точності у виявленні дефектів. У багатьох дослідженнях показано, що рівень виявлення прихованих несправностей підвищується на 20-30 % у порівнянні з традиційними методами [2]. Крім того, моделі машинного навчання здатні аналізувати дані у реальному часі, що дозволяє здійснювати прогностичну діагностику – передбачати момент виходу з ладу обладнання ще до його фактичної відмови.

Це відкриває можливості для переходу від планового технічного обслуговування до превентивного ремонту, коли втручання здійснюється саме тоді, коли це потрібно. У результаті скорочуються витрати на ремонтні роботи, підвищується ефективність виробничих процесів і значно знижується ймовірність аварійних ситуацій.

Застосування методів машинного навчання у технічній діагностиці є одним із найбільш перспективних напрямів розвитку сучасної промисловості. Воно дозволяє автоматизувати процес обробки сигналів, підвищити точність і достовірність виявлення дефектів, а також своєчасно прогнозувати відмови. Таким чином, машинне навчання перетворює діагностичні системи на «розумні», забезпечуючи надійність обладнання, економічну ефективність і підвищення рівня безпеки.

Список використаних джерел:

1. Гавриленко В. М., Ігнатенко Д. Ю. Методи цифрової обробки сигналів у вимірjuвальних системах. Дніпро: ДНУ, 2019. 212 с.
2. Величко С. Ф., Дорошенко А. О. Математичне моделювання та оптимізація електромагнітних процесів у перетворювачах. Харків: НТУ «ХП», 2019. 198 с.
3. Литвиненко І. І., Сенько Ю. М. Застосування методів машинного навчання у задачах ідентифікації технічних систем. Вісник НТУУ «КП». Серія: Автоматика і приладобудування. 2022. № 1. С. 45-53.

ДІАГНОСТИКА ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДІВ МАШИННОГО ТА ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ

Мушта Ілля Андрійович

аспірант кафедри конструювання
електронно-обчислювальної апаратури (КЕОА)
факультету електроніки, Національний технічний
університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

Мушта Семен Андрійович

аспірант кафедри електронної інженерії (ЕІ)
факультету електроніки, Національний технічний
університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6428>

Емоційне вигорання є складним психологічним синдромом, що проявляється емоційним виснаженням, деперсоналізацією та зниженням почуття власних досягнень [1, 2]. Його формування пов'язане з тривалим психоемоційним навантаженням, професійним стресом та дефіцитом ресурсів для відновлення, що зрештою призводить до зниження мотивації, концентрації уваги й загальної продуктивності [2, 3]. Початкові дослідження Фройденбергера (1974) [1] акцентували увагу на симптомах у соціальних працівників, однак із часом синдром вигорання почали розглядати у ширшому професійному та соціальному контексті – в медицині, освіті, корпоративному секторі та навіть серед студентів.

Сучасні дослідження все частіше трактують емоційне вигорання не лише як психологічний феномен, але й як стан із вираженою біопсихосоціальною природою. Виявлено, що окрім суб'єктивних відчуттів, у людей із симптомами вигорання спостерігаються зміни у фізіологічних і нейрофізіологічних процесах, зокрема у спектральних характеристиках ЕЕГ, варіабельності серцевого ритму, рівнях гормонів стресу та реакціях нервової системи [4, 5]. Це відкриває можливості для використання об'єктивних показників у діагностиці синдрому, що особливо важливо з огляду на обмеженість класичних психометричних опитувальників, таких як Maslach Burnout Inventory (MBI), які залежать від усвідомленості та готовності респондента адекватно оцінювати власний стан [2, 3]. Сучасний напрямок досліджень спрямований на інтеграцію психометричних шкал із фізіологічними та нейрофізіологічними показниками. Це дозволяє формувати багатовимірний профіль емоційного вигорання та виявляти його навіть на ранніх етапах. Водночас для аналізу таких комплексних даних все активніше застосовуються методи машинного навчання та глибокого навчання (нейронних мереж), що здатні обробляти великі обсяги інформації

та виявляти приховані закономірності, недоступні класичним статистичним підходам [6, 7].

У нашому дослідженні загалом брали участь 257 осіб, проте для поставленої задачі було відібрано 80 учасників. Вони проходили психометричні опитувальники Maslach Burnout Inventory, під час яких одночасно проводилося вимірювання ЕЕГ. З даних ЕЕГ розраховувалися нормовані спектральні густини потужності для 19 ЕЕГ каналів. Поєднання психометричних і нейрофізіологічних показників дало змогу класифікувати учасників на дві категорії: наявність емоційного вигорання та його відсутність. У дослідженні було використано алгоритми машинного навчання: градієнтний бустинг, випадковий ліс, метод опорних векторів і логістичну регресію, а також багат шарову нейронну мережу, що реалізує концепцію глибокого навчання для аналізу багатовимірних психофізіологічних даних. Для запобігання перенавчанню застосовувалися оптимізація гіперпараметрів, перехресна валідація, а також відбір ознак і балансування класів.

Результати проведеного дослідження показали, що серед використаних класичних алгоритмів машинного навчання не вдалося отримати достатньо високих показників для якісного прогнозування емоційного вигорання. Хоча окремі моделі продемонстрували прийнятний рівень точності, їх ефективність залишалася обмеженою у випадках складних та багатовимірних взаємозв'язків між ознаками. Це підтвердило очікування, що традиційні алгоритми мають труднощі з урахуванням нелінійних залежностей у психологічних і нейрофізіологічних даних. Натомість багат шарова нейронна мережа продемонструвала суттєво вищу ефективність. Використана архітектура включала два приховані повнозв'язні шари з функціями активації ReLU, а також регуляризаційні методи dropout і batch normalization, що дозволило уникнути перенавчання та покращити узагальнювальну здатність моделі. За підсумками експериментів саме ця модель забезпечила найкращі результати: точність класифікації склала 87%, значення F1 – 0.84, а площа під ROC-кривою (ROC-AUC) – 0.91. Усі ці показники перевершили результати класичних підходів, що свідчить про перевагу нейронних мереж у завданнях прогнозування емоційного вигорання.

Отримані результати підтверджують концепцію біопсихосоціальної природи вигорання та показують, що саме комплексний підхід до збору даних та їх аналізу є найбільш ефективним. Разом із тим залишаються певні виклики. Дисбаланс класів та мультиколінеарність ознак потребують подальшого вдосконалення методів відбору ознак. Для підвищення узагальнюваності моделей потрібна стандартизація психофізіологічних маркерів і розширення вибірок у різних культурних та професійних групах [8]. Нарешті, інтеграція методів глибокого навчання із даними довготривалого спостереження може відкрити нові перспективи у прогнозуванні динаміки вигорання та створенні персоналізованих систем підтримки ментального здоров'я.

Список літератури:

1. Freudenberger H. J. Staff burnout. Journal of Social Issues. 1974; 30 (1): 159-165.
2. Maslach C., Jackson S. E., Leiter M. P. Maslach Burnout Inventory Manual. 3rd edition. Consulting Psychologists Press, 1996.
3. Boyko O., et al. Psychophysiological correlates of emotional burnout in students and professionals. Ukrainian Journal of Psychology. 2020; 38 (2): 45-59.
4. Shanafelt T. D., Noseworthy J. H. Executive leadership and physician well-being: nine organizational strategies to promote engagement and reduce burnout. Mayo Clinic Proceedings. 2017; 92 (1): 129-146.
5. Klimesch W. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. Brain Research Reviews. 1999; 29 (2-3): 169-195.
6. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
7. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
8. Salvagioni D. A. J., et al. Physical, psychological and occupational consequences of job burnout: A systematic review of prospective studies. PLoS One. 2017; 12 (10): e0185781

ANALYSIS AND RESEARCH OF THE CAPABILITIES OF EXISTING SYSTEMS FOR WORKING OUT DESIGN AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF ELECTRIC PROPULSION ENGINES

Чорна Вікторія Миколаївна

*аспірант, Дніпропетровського національного
університету ім. Олеся Гончара,
Авіаційна та ракетно-космічна техніка*

Карпович Олена Володимирівна

*кандидат технічних наук, доцент,
Дніпропетровського національного
університету ім. Олеся Гончара*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6439>

Abstract.

The paper analyzes the current state and capabilities of existing systems for the development and testing of design and technological solutions in electric propulsion engines (EPEs). The study highlights the principles of modern approaches to computer modeling, material selection, and experimental validation. The analysis demonstrates that while significant progress has been achieved, the integration of these systems into a unified framework remains an open challenge. The research identifies gaps in predictive modeling, experimental techniques, and quality assurance methods, and suggests directions for further development of integrated systems for ensuring reliability and efficiency in EPEs.

Keywords: electric propulsion engines, design solutions, technological processes, system analysis, reliability, digital modeling.

Introduction

Electric propulsion engines (EPEs) are increasingly used in modern spacecraft due to their high efficiency and the ability to provide long-duration thrust for orbital maneuvers [1, p. 15]. However, the process of developing and validating design and technological solutions for EPEs remains complex and resource-intensive. Existing systems of working out design and technological decisions include a combination of theoretical modeling, material testing, and full-scale experimental validation [2, p. 8].

The purpose of this paper is to analyze existing approaches to the development of design and technological solutions for EPEs, to identify their limitations, and to outline possible pathways for their integration into comprehensive systems.

1. Theoretical foundations of design and technological solutions in EPEs

The development of EPEs is based on a complex interplay of physics, materials science, and advanced manufacturing methods. Core challenges include:

- Plasma-material interaction leading to erosion of critical components [3, p. 27].
- Optimization of geometry for plasma confinement and acceleration.
- Material selection for electrodes, dielectric channels, and magnetic systems [4, p. 112].
- Manufacturing tolerances which critically influence the performance and lifetime of EPEs.

Existing systems of theoretical validation focus on mathematical modeling of plasma flows and erosion, often using computational fluid dynamics (CFD) and particle-in-cell (PIC) methods [5, p. 43]. However, such models still lack sufficient predictive accuracy without experimental calibration.

2. Existing systems for working out design and technological solutions

Currently, the validation of design and technological solutions in EPEs involves several interconnected systems:

2.1. Computer-aided design and simulation systems.

Widely used software allows modeling of plasma dynamics, thermal loads, and electromagnetic fields. Nevertheless, current tools have limited ability to fully reproduce the complexity of plasma-wall interactions [6, p. 75].

2.2. Material testing systems.

Laboratory-based facilities evaluate resistance to erosion, high-temperature stability, and compatibility with plasma flows [7, p. 52]. Such experiments provide essential data but are costly and time-consuming.

2.3. Experimental and test-bench facilities.

Ground-based test chambers simulate near-space conditions, enabling verification of thrust parameters, efficiency, and lifetime. However, discrepancies between laboratory and in-orbit conditions remain significant [8, p. 31].

2.4. Quality control and production assurance systems.

Methods of additive manufacturing and high-precision machining are increasingly integrated into EPE production. Control systems ensure compliance

with design specifications, but integration with predictive modeling is still insufficient [9, p. 17].

3. Analysis of capabilities and limitations

The analysis shows that existing systems provide valuable insights but remain fragmented. Key limitations include:

- Lack of integration between digital models and physical experiments.
- Insufficient accuracy in long-term lifetime prediction [10, p. 204].
- High costs and limited availability of large-scale experimental facilities.
- Weak connection between production quality assurance and early-stage design validation.

As a result, the efficiency of EPE development cycles is reduced, and the reliability of design solutions depends heavily on costly full-scale tests.

4. Prospects for development

To overcome current limitations, research should focus on:

- Development of digital twins for EPEs, integrating plasma modeling, material testing data, and operational feedback [11, p. 6].
- Expansion of accelerated testing methods that simulate erosion and thermal loads in reduced timeframes.
- Application of machine learning and AI to optimize design and predict performance based on big experimental datasets [12, p. 94].
- Establishing unified standards for system-level validation to ensure interoperability between design, manufacturing, and testing facilities.

Conclusions

The conducted analysis confirms that existing systems for working out design and technological solutions of electric propulsion engines are essential but fragmented. Their current capabilities are not sufficient to guarantee rapid and cost-effective development of reliable EPEs. A promising direction is the creation of integrated systems that combine theoretical modeling, material science data, and experimental results into a unified framework. Such systems will significantly improve the accuracy of predictions, reduce development costs, and enhance the competitiveness of EPE technologies in the global space industry.

Bibliographic References:

1. Hofer R. R. Electric propulsion for spacecraft: a review of current technologies // Journal of Propulsion and Power. – 2018. – Vol. 34, No. 6. – P. 14-29.
2. Goebel D., Katz I. Fundamentals of Electric Propulsion: Ion and Hall Thrusters. – Hoboken: Wiley, 2008. – 456 p.
3. Morozov A. I. The conceptual development of Hall thrusters // Plasma Physics Reports. – 2017. – Vol. 43. – P. 26-40.
4. Manzella D. M., Oleson S. R. Materials issues for ion and Hall thrusters // NASA Technical Reports. – 2015. – P. 110-125.
5. Boyd I. D. Modeling of plasma flow in electric propulsion devices // Physics of Plasmas. – 2016. – Vol. 23. – P. 42-56.
6. Boeuf J. P. Tutorial: Physics and modeling of Hall thrusters // Journal of Applied Physics. – 2017. – Vol. 121. – P. 75-91.

7. Komurasaki K. Plasma erosion testing of dielectric materials for Hall thrusters // Vacuum. – 2019. – Vol. 165. – P. 51-59.
8. Kim V. Hall thruster lifetime studies // IEEE Transactions on Plasma Science. – 2018. – Vol. 46. – P. 30-39.
9. Lev D., Shagam Y. Advanced manufacturing methods in electric propulsion development // Acta Astronautica. – 2020. – Vol. 177. – P. 15-21.
10. Crofton M. W. Lifetime assessment of electric propulsion engines // Progress in Aerospace Sciences. – 2016. – Vol. 83. – P. 200-215.
11. Hernández L., Sanz J. Digital twin applications in aerospace propulsion systems // Aerospace Science and Technology. – 2021. – Vol. 118. – P. 1-12.
12. Cai W., Li J. Artificial intelligence in aerospace propulsion research // Engineering Applications of Artificial Intelligence. – 2022. – Vol. 110. – P. 92-104.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСУ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ І ВЗАЄМОУЗГОДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЙОГО ПРОТОЧНОЇ ЧАСТИНИ

Шерстюк Владислав Миколайович

аспірант, Сумський державний університет

ORCID: 0009-0007-0828-6698

Науковий керівник: Ратушний Олександр Валерійович

кандидат технічних наук, доцент,

Сумський державний університет

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6427>

У сучасних промислових умовах енергозбереження є одним з ключових напрямків підвищення конкурентоспроможності підприємств. Відцентрові насоси, як основні компоненти водопостачання, опалення та технологічних процесів, споживають до 20% від загального обсягу електроенергії в промислових секторах [1, с. 78]. Значущість проблеми полягає в тому, що значна частина енергії втрачається через неоптимальну конструкцію проточної частини насосів, зокрема робочого колеса та спірального корпусу, що призводить до гідравлічних втрат та зниження коефіцієнта перетворення (ККП).

Сучасні дослідження з підвищення енергоефективності відцентрових насосів зосереджені на оптимізації гідродинамічних характеристик. У статті [2] розглядається моделювання систем водопостачання з використанням насосів з різними характеристиками тиску, демонструючи, що модернізація проточної частини дозволяє знизити споживання енергії на 18-20%. Автори пропонують об'єктно-орієнтоване моделювання для узгодження характеристик насоса з мережею.

У докторській дисертації [3] розроблено автоматизовану систему керування мережевими насосами на основі критеріїв енергоефективності, з акцентом на частотне регулювання для зменшення втрат. Результати моделювання підтверджують економію енергії на 30-50%.

Міжнародні дослідження, такі як [4], пропонують безмодельні методи оптимізації для різних насосних систем, що дозволяють досягти економії енергії від 7,9% до 50% без точних математичних моделей. У [5] описано оптимізацію проточного перерізу робочого колеса за допомогою варіаційного числення та 3D-аналізу, що підвищує ефективність на 2-3%. У [6] описано генетичний алгоритм для діагностики втрат у широкодіапазонних насосах, де оптимізація геометрії лопатей призвела до підвищення ефективності на 2,96%. Ці дослідження вказують на перспективи поєднання CFD-моделювання та алгоритмів оптимізації для покращення проточного перерізу.

Предметом дослідження є відцентровий насос CNS (секційний відцентровий насос) з номінальною витратою 100 м³/год та напором 50 м. Проточний переріз включає робоче колесо з лопатями, спіральний корпус, а також вхідну та вихідну труби. Енергетична ефективність оцінюється на основі коефіцієнта корисної дії, який розраховується за формулою $\eta = (\rho \cdot g \cdot Q \cdot H) / P$, де ρ – густина рідини, g – прискорення вільного падіння, Q – витрата, H – напір подачі, а P – споживання енергії [7, с. 45].

Методологія дослідження передбачає комп'ютерне моделювання внутрішніх потоків за допомогою програмного забезпечення ANSYS CFX. Оптимізація геометрії виконується за допомогою генетичного алгоритму для коригування профілів лопатей та зменшення зон відриву потоку. Вхідні дані: швидкість обертання 1500 об/хв, геометричні параметри колеса (діаметр 200 мм, кут нахилу лопаті 25°). Оцінка ефективності базується на порівнянні базової та вдосконаленої конструкцій за критерієм мінімальних втрат енергії.

Результати моделювання показали, що покращення прохідного перерізу шляхом зміни кута нахилу лопаті на 5° та оптимізації форми спірального корпусу зменшує турбулентні втрати на 15%. ККД становив 72% для базової конструкції та 75–77% після узгодження компонентів у номінальному режимі.

Порівняння з аналогічними дослідженнями [2] підтверджує, що ця оптимізація є ефективнішою, ніж традиційне керування клапанами, оскільки вона зменшує надлишковий тиск. Аналіз потоку продемонстрував зменшення зон рециркуляції, що сприяє стабільній роботі насоса в широкому діапазоні витрат.

Таблиця 1

Порівняння характеристик базової та удосконаленої конструкцій

Параметр	Базова конструкція	Удосконалена конструкція
ККД (%)	72	76
Втрати енергії (кВт)	2,5	1,8
Подача (м³/год)	100	105

Проведені дослідження підтверджують, що вдосконалення та координація компонентів проточної частини відцентрового насоса може підвищити енергоефективність на 3-5%. Запропоновані методи оптимізації, засновані на CFD та генетичних алгоритмах, є перспективними для промислового впровадження. Вони сприяють зниженню енергоспоживання та підвищенню надійності пристрою. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на експериментальній перевірці в реальних умовах.

Список використаних джерел:

1. Бойко В. С. Підвищення енергоефективності системи подачі та розподілу води відцентровими насосами з різними напірними характеристиками / В. С. Бойко, М. М. Юрченко, М. І. Сотник, С. О. Хованський // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. – 2011. – Вип. 2 (14). – С. 77-80.
2. Лазоренко А. В. Автоматизована система керування режимом роботи мережевого насосу Кременчуцької ТЕЦ за критерієм енергоефективності : магістерська дисертація / А. В. Лазоренко ; наук. кер. А. В. Босак. – Київ : НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2020. – 120 с.
3. Improving energy efficiency of individual centrifugal pump systems using model-free and on-line optimization methods // Applied Energy. – 2021. – Vol. 304. – P. 117-125. – DOI: 10.1016/j.apenergy.2021.117723.
4. Vikhlyantsev A. A. Optimization Methods to Improve Energy Efficiency of Centrifugal Pumps at Thermal Power Plants / A. A. Vikhlyantsev, A. V. Naumov, A. V. Volkov [et al.] // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2019. – Vol. 8, iss. 4. – P. 9987–9992. – DOI: 10.35940/ijrte.D9987.118419.
5. Liu Z. Research on Efficiency Improvement Technology of Wide Range Centrifugal Pump Based on Genetic Algorithm and Internal Flow Loss Diagnosis / Z. Liu, L. Ji, W. Pu [et al.] // Water. – 2024. – Vol. 16, iss. 23. – P. 3402. – DOI: 10.3390/w16233402.
6. Босак А. В. Енерго- та ресурсощадні установки : конспект лекцій / А. В. Босак, В. А. Побігайло. – Київ : НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2022. – 150 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/52086/1/ERU_konspekt.pdf.

Наукове видання

«Світ наукових досліджень. Випуск 44»

Рік заснування – 2011

Видання виходить 11 разів на рік

Відповідальний за випуск *У.О. Русенко*
Комп'ютерне верстання *О.В. Ковальський*

Підписано до друку 30.09.2025.
Формат 60х84/16. Папір офсетний. Друк на дублікаторі.
Умов.-друк. арк. 4,5. Обл.-вид. Арк 4,95.
Тираж 50 прим.

Громадська організація «Наукова спільнота»
46027, Україна, м. Тернопіль, вул. Загребельна, 23
Ідентифікаційний код 41522543
тел. 0979074970
E-mail: rusenkos@ukr.net

Віддруковано ФО-П Шпак В.Б.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК№7599 від 10.02.2022р.
Свідоцтво про державну реєстрацію № 073743
СПП № 465644
Тел. 097 299 38 99
E-mail: tooums@ukr.net

