

International Science Group

ISG-KONF.COM

|

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
«INNOVATIVE APPROACHES TO SOLVING SCIENTIFIC
PROBLEMS IN EDUCATION»**

Hamburg, Germany

January 6-9, 2026

ISBN 979-8-90214-609-4

DOI 10.46299/ISG.2026.1.1

INNOVATIVE APPROACHES TO SOLVING SCIENTIFIC PROBLEMS IN EDUCATION

Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference

Hamburg, Germany
January 06-09, 2026

UDC 01.1

The 1st International scientific and practical conference “Innovative approaches to solving scientific problems in education” (January 06-09, 2026) Hamburg, Germany. International Science Group. 2026. 208 p.

ISBN – 979-8-90214-609-4

DOI – 10.46299/ISG.2026.1.1

EDITORIAL BOARD

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

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL ENGINEERING		
1.	Корчак М.М. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	9
ART		
2.	Дігтяр Н.М., Болюх М.Ф., Чекаліна Н.І. ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНІ ПЕРЕДУМОВИ РЕНЕСАНСУ	15
3.	Толошніак Н.А. СУЧАСНЕ СОЛЬФЕДЖІО В УМОВАХ ІНТЕГРОВАНОЇ МИСТЕЦЬКОЇ ОСВІТИ: СИНКРЕТИЧНИЙ ПІДХІД	21
BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY		
4.	Гончаренко С.М. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПОЛІПТЕРУСА СЕНЕГАЛЬСЬКОГО (POLYPTERUS SENEGALUS) ЯК ПРИКЛАД ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ПЕРЕХІДНОЇ ФОРМИ	24
COMPUTER SCIENCE		
5.	Anderson M. BIOTWIN: CAUSAL DIGITAL TWINS FOR TRANSPARENT ICU DECISION SUPPORT	28
6.	Carter D. ROBOFACTORY: SAFE REINFORCEMENT LEARNING FOR VERIFIABLE ROBOTIC ASSEMBLY	32
7.	Thompson E. GRIDTRUST: INTERPRETABLE TIME-SERIES TRANSFORMERS FOR POWER GRID STABILITY FORECASTING	35
CYBERSECURITY AND INFORMATION PROTECTION		
8.	Паламарчук Н., Паламарчук С., Вороной О., Овсянніков В., Побережець Т. ПРОТИДІЯ СОЦІАЛЬНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	38

EDUCATION		
9.	Arzu J.I. METHODOLOGICAL APPROACHES AND APPLICATION POSSIBILITIES FOR ORGANIZING TEACHER-STUDENT RELATIONSHIPS IN THE EDUCATIONAL PROCESS	41
10.	Ігумінова С.Р., Срібний І.О., Долотова М.А., Степаніщева В.В., Левченко Ю.О. АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ РОБОТИ З ПІДЛІТКАМИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ АДЕКВАТНОГО СТАВЛЕННЯ ДО АЛКОГОЛЮ	49
11.	Григоращенко В.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ МАЙНДМЕПІНГУ ТА BYOD НА УРОКАХ ІСТОРІЇ ПРИ ОЧНОМУ ТА ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ	56
12.	Денисенко Н.Л. МАСОВЕ ВІДКРИТЕ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ MOODLE	60
13.	Мельник Х.П. КУЛЬТУРА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЯК НОВИЙ ВИКЛИК ДЛЯ ПЕДАГОГІКИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕТИКИ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ	64
14.	Хайрнасов Р.Н., Хайрнасова А.В. АКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩИХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	67
HISTORY AND ARCHEOLOGY		
15.	Вакульчук О.А. ЦИФРОВІ КОЛЕКЦІЇ ГАЗЕТНИХ ФОНДІВ ЯК ІНФОРМАЦІЙНА ОСНОВА ІННОВАЦІЙНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ІСТОРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ОСВІТИ	70
16.	Корчемна І.С. АРХІВНА СПАДЩИНА ЕРНСТА ФОН ШТЕРНА У ФОНДАХ ІНСТИТУТУ РУКОПISУ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІБЛІОТЕКИ УКРАЇНИ ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО	73

INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES		
17.	Ivasiuk H., Fratavchan T., Hrubá S. USE OF THE MERN STACK FOR DEVELOPING MODERN WEB SOLUTIONS IN THE HEALTHCARE SECTOR	78
LAW		
18.	Кирилюк А.В., Чурсова Т.М. ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ АВТОРСЬКОГО ПРАВА В ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	81
MANAGEMENT		
19.	Темченко О.В., Мажник О.С. СТРУКТУРА, ВИДИ ТА ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ АВТОРИТЕТУ КЕРІВНИКА ЗАКЛАДУ ОСВІТИ	85
MEDICINE		
20.	Abyzova L.B., Denderbayeva A.A., Sagynbaikyzy A., Tasbolatova L. FEATURES OF THE COURSE OF POST-COVID BRONCHOOBSTRUCTIVE CONDITIONS	89
21.	Aitbai A.E., Akhmetkali Y.M., Kemelkhan M., Saduakhassova A.A. NEW APPROACHES TO THE TREATMENT OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME: COMPARING THE EFFICACY OF PROBIOTICS AND ANTISPASMODICS	94
22.	Baktiyar A.S., Nurymbet S.E., Shakenova A.M., Karbayeva R.O. ULTRASOUND ELASTOGRAPHY OF SOFT TISSUES: DIFFERENTIATION OF BENIGN AND MALIGNANT FORMATIONS	101
23.	Bazarbay Z.A., Kanat K., Karina Z.Z., Kusbekova A.K., Kalmagambet A.B. THE EFFECT OF CHRONIC STRESS AND CORTISOL ON OVARIAN RESERVE	107
24.	Gaifullina A., Baktiyar A.S., Drygina-Vlassova V.Y., Amiraliyeva A.K., Izotova A.B. MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF HYPERPROLACTINEMIA IN WOMEN PLANNING PREGNANCY	113

25.	Kanatova A. OBESITY AS AN ENDOCRINE DISORDER: ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE GUT MICROBIOTA ON METABOLISM	119
26.	Khadisha S., Almabekova Z.T., Berdinova A.M., Boranbaeva A.S., Ikenova A. OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY: NEW BIOMARKERS OF RETINAL DISEASES	126
27.	Алієв Р.Б., Шаповалова А.С., Алієв Р.Ф., Горобець В.В. ГРУПИ КРОВІ ЛЮДИНИ ЗА СИСТЕМОЮ АВ0 ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ІНФЕКЦІЙНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ	133
28.	Веснін В.В., Фадєєв О.Г., Мухачова В.Д. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК СИДЯЧОЇ РОБОТИ ТА СИНДРОМУ "ТЕКСТОВАНОЇ ШИЇ"	137
29.	Вовчук О.О. КЛІНІКО-БІОХІМІЧНІ ФЕНОТИПИ СЕПСИСУ У ДІТЕЙ З НЕГОСПІТАЛЬНОЮ ПНЕВМОНІЄЮ, ІДЕНТИФІКОВАНОГО ЗА ШКАЛОЮ ФЕНІКС	140
30.	Волошин І.О., Федорченко Ю.В. КАРДІОТОКСИЧНІСТЬ ПРОТИПУХЛИННОЇ ТЕРАПІЇ: ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ТА КЛІНІЧНІ НАСЛІДКИ	143
31.	Гаврилов А.В., Денисенко К.О. СТРЕПТОКОКОВІ ІНФЕКЦІЇ У ДІТЕЙ ТА ЇХ УСКЛАДНЕННЯ	147
32.	Карляк А.Р., Мозгова Ю.А. ПАТОГЕНЕЗ МЕНІНГІТУ ТА ЕНЦЕФАЛІТУ: МІКРОБІОЛОГІЧНІ ТА ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ	150
33.	Олійник А.О., Кайнара В.М., Денисенко К.О. МАЛОІНВАЗИВНІ МЕТОДИ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ: ПЕРЕВАГИ ТА ОБМЕЖЕННЯ	154
34.	Пилипенко О.О., Шуліманов Д. ЛІПІДОМІКА ЯК ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОЇ ДІАГНОСТИКИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ	158
35.	Федорченко Ю.В., Бобяк Ю.О., Мандзій Л.Р. РОЛЬ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ В РОЗВИТКУ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ	160

PHILOLOGY		
36.	Ловчук Ю.Ю. СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ДО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ	163
37.	Мурадханян І.С., Черська Ж.Б. ФОРМУВАННЯ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ	166
38.	Шуба Л.В. АНГЛО-УКРАЇНСЬКИЙ ПЕРЕКЛАД ТЕРМІНІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ: СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧНИЙ ПІДХІД	169
PHYSICAL CULTURE AND SPORTS		
39.	Власюк О.О., Гончар Л.В., Федоряка А.В., Сорока О.І., Шкарупіло П.О. РОЗВИТОК ПСИХОМОТОРНИХ ФУНКЦІЙ ГІМНАСТОК 9-11 РОКІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У ГРУПОВИХ ВПРАВАХ	172
40.	Демідова О.М., Ярошевич Є.Ю., Медведська В.О. ВИКОРИСТАННЯ МАЙСТЕР-КЛАСІВ З ХОРЕОГРАФІЇ, ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ІМПРОВІЗАЦІЙНИХ НАВИЧОК ТАНЦЮРИТІВ 12-14 РОКІВ	175
PSYCHOLOGY		
41.	Кожедуб О.В., Сверлович Є.І., Зубець Я.О., Богатирчук В.О. ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВНУТРІШНЬОЇ РЕСУРСНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	179
SOCIOLOGY		
42.	Жукова О.А., Гладун І.Ю. ПІДХОДИ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ СОЦІАЛЬНОГО СИРІТСТВА	188
SOFTWARE ENGINEERING		
43.	Kopp A., Kudii D., Halatova O., Diachenko B. DATABASE AND ML-DRIVEN SOFTWARE TOOL TO PREDICT CNC FOR BPMN MODELS USING TNN AND TNSF	192

TRANSPORT		
44.	Zubko A. SPECTRAL ANALYSIS IN ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY CERTIFICATION OF ROLLING STOCK: AUTOMATION CHALLENGES AND PROSPECTS	200
45.	Ботяков А.В. ПОНЯТТЯ ГУМАНІТРАНОЇ ДОПОМОГИ В КОНТЕКСТІ ГУМАНІТАРНОЇ ЛОГІСТИКИ	204

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Корчак Микола Миколайович

к.т.н., доцент

Заклад вищої освіти “Подільський державний університет”

Цукровий буряк – найважливіша в Україні технічна культура, сировинна база цукрової промисловості. Його коренеплід, який досягає 500 г і більше ваги містить 11-19 % цукру. З цукрових буряків виробляють також патоку, з якої одержують спиртові дріжджі, гліцерин тощо. Гичку використовують як корми для свійських тварин [1, 2].

Попередники. У зонах недостатнього та нестійкого зволоження найвищі врожаї цукрових буряків отримують після озимої пшениці по чорних і зайнятих парах, багаторічних трав першого року використання на один укіс та гороху. У східній частині Лісостепу спостерігається позитивна роль чорного пару у формуванні врожаю цукрових буряків, а продовження строку використання багаторічних трав знижує їх продуктивність. Зниження урожайності цукрових буряків пов'язане також із підвищенням їх частки у сівозміні, тому повертати його на попереднє поле допускається не раніше ніж через три-чотири роки.

Рекомендовані використовувати такі сорти і гібриди цукрових буряків, які внесені в Державний реєстр сортів рослин України, наприклад сорт Веселоподолянський однонасінний 29, та гібриди Іванівський ЧС-33, Слов'янський ЧС-94, Білоцерківський ЧС-51, ЛВ-ЧС-31, Івано-Веселоподолянський ЧС-84, Український ЧС-70 та ін. [3].

Обробіток ґрунту. Цукрові буряки дуже вимогливі до умов вирощування, тому системі обробітку ґрунту під цю культуру слід приділяти особливу увагу. Її слід обирати у залежності від характеру та рівня забур'яненості попередника.

На чистих полях доцільно застосувати звичайний зяблевий обробіток, який включає післяжнивне лушення стерні дисковими лушильниками або дискування важкими дисковими бородами на глибину від 6–8 до 10 см, а після появи масових сходів бур'янів та внесення органічних і мінеральних добрив проводять основний обробіток ґрунту на глибину від 25 до 32 см.

Крім того, на полях з великою кількістю бур'янів застосовують поліпшений зяблевий обробіток, який починається з післязбирального лушення. Через 1,5–2,0 тижня після появи проростків бур'янів проводять мілкий на 12–14 см безполицевий обробіток плоскорізами або протиерозійними культиваторами (КПЭ-3,8), а потім, після внесення добрив, здійснюють основний обробіток. Такий спосіб виснаження коренепаросткових бур'янів дозволяє знизити їх кількість на 70 % і більше [3].

При задовільному зволоженні в літньо-осінній період та в умовах високої забур'яненості полів малорічними бур'янами кращий результат під цукрові

буряки забезпечує напівпаровий обробіток, який складається з післязбирального лущення та основного обробітку на глибину від 25 до 32 см не пізніше першої декади серпня. За літньо-осінній період у міру проростання бур'янів два-три рази проводять культивування КПС-4 на глибину від 8 до 12 см. У кінці жовтня слід провести безполицеве розпушування (до 16–18 см) для чого краще застосовувати протиерозійні культиватори.

Для основного обробітку ґрунту з перевертанням скиби краще застосовувати плуги загального призначення та навісні оборотні, які агрегуються з тракторами. Безполицевий обробіток ґрунту за умов напівпарового способу краще застосовувати на добре окультурених полях. У більшості районів бурякосіяння основний обробіток ґрунту слід проводити шляхом глибокої оранки на 30–32 см, а на ґрунтах із меншим гумусовим шаром – на повну його товщину, але не менше як на 25 см. На фоні глибокої оранки рослини менше вражаються хворобами.

Навесні при фізичній стиглості ґрунту проводять закриття вологи. Роботи доцільно проводити широкорядними агрегатами на тязі гусеничних тракторів під кутом 20–30° до напрямку оранки.

У залежності від типу ґрунту і щільності верхнього шару у першому ряду зчіпки розміщують важкі або середні борони; у другому – посівні (ЗБП-0,6) або райборонки. Для більш ретельного вирівнювання поверхні ґрунту використовують агрегати із шлейф-борін у першому ряді і посівних борін – у другому.

Передпосівний обробіток ґрунту необхідно здійснювати без будь-якого розриву в часі, використовуючи агрегат, до складу якого входять шлейф-борони, райборонки і кільчато-шпорові котки.

Для передпосівного обробітку ґрунту із середньою щільністю і недостатньою вологістю можна використовувати культиватор, оснащений стрілчастими лампами, роторами і пасивними шлейфами.

Висока продуктивність та якість передпосівного обробітку ґрунту досягається при використанні агрегату, який забезпечує високоякісне розпушування ґрунту на задану глибину і загортання насіння на 3–4 см без переміщення шарів.

У системі технологічних операцій інтенсивної технології ранньовесняне розпушування та вирівнювання ґрунту доцільно поєднати в одну комплексну операцію, застосовуючи агрегати типу, до складу яких входить пристрій для одночасного внесення гербіцидів.

Одночасне виконання операцій ранньовесняного і передпосівного обробітку ґрунту як єдиний технологічний процес можна проводити при використанні комбінованих агрегатів АКПГ-3,6, “Європак”, АК-6 “Україна”, які за один прохід забезпечують розпушування і вирівнювання поверхні поля, подрібнюють, ущільнюють ґрунт і розпушують слід тракторних колій.

При вирощуванні цукрових буряків за українською інтенсивною технологією, згідно з рекомендаціями Інституту цукрових буряків УААН, система догляду включає: суцільний обробіток ґрунту до появи сходів,

розпушування ґрунту в міжряддях і в зоні рядків (шарування), суцільне розпушування ґрунту після появи сходів, формування густоти рослин та розпушування ґрунту в міжряддях [3].

Для досходового розпушування застосовують переважно широкозахватні агрегати, з укомплектуванням зубовими боронами, а також культиватори, які обладнані ротаційними робочими органами РБ-5,4 з прутковими роторами без шлейфів.

Післясходовий догляд за посівами складається з першого розпушування ґрунту в міжряддях і в зоні рядків (шарування), суцільного розпушування ґрунту, коригування чи формування густоти рослин.

Перше розпушування ґрунту в міжряддях і в зоні рядків проводять, як тільки позначилися рядки сходів бур'яків. Для цього використовують культиватори типу з обладнанням їх однобічними лапами-бритвами з шириною захвату 150 мм, а також ротаційними батареями, що рухаються в міжряддях і зонах рядків. Більш якісне розпушування ґрунту з мінімальними захисними зонами рядків (до 8 см) досягається при використанні культиваторів для мілкового розпушування ґрунту в міжряддях та захисних зонах рядків.

На ущільнених і забур'янених полях застосовують культиватор з активними робочими органами фрезерного типу, в зоні дії яких знищуються бур'яни. Для суцільного розпушування ґрунту оптимальним періодом є перша пара справжніх листочків, коли коренева система рослин досягає 15 см.

Залежно від кількості сходів на 1 м рядка, ступеня щільності ґрунту застосовують боронувальні агрегати, які комплектують одним рядом зубових борін: у більшості випадків – легкими посівними боронами.

Слід відмітити, що догляд за посівами після формування густоти включає розпушування ґрунту в міжряддях і поєднання його з підживленням та присипанням бур'янів ґрунтом у захисних зонах і в рядках. Для цього культиватори комплектують відповідними робочими органами. Кращі результати у боротьбі з бур'янами забезпечує використання ґрунтообробних машин. Перші з них обладнані ротаційними робочими органами і дозволяють зменшити захисну зону рядків до 6–8 см і розпушити в ній ґрунт на глибину 2,0–2,5 см. Подальший обробіток ґрунту в міжряддях з присипанням бур'янів у зоні рядків або внесенням добрив і гербіцидів здійснюється культиваторами. Таке послідовне застосування цих агрегатів дає змогу знищити до 70–80 % бур'янів і суттєво зменшити кількість пестицидів і використання ручної праці.

Перші міжрядні розпушування проводять на глибину 8–10 см. Якщо ж при підвищеній щільності ґрунту утворюються великі грудочки, то спочатку розпушують ґрунт на глибину 5–6 см однобічними лапами-бритвами, встановлюючи їх по дві на кожне міжряддя, а потім ротаційними робочими органами.

В подальшому ґрунт розпушують на 10–12 см і одночасно підживлюють рослини мінеральними добривами. Для обробітку кожного міжряддя встановлюють долота, підживлювальний ніж і ротаційні робочі органи.

За відсутності або низької дії внесення гербіцидів хороші результати щодо знищення бур'янів забезпечує присипання їх ґрунтом у захисних зонах та рядках. Перше присипання проводять у фазі двох-трьох і друге – чотирьох-п'ятьох пар справжніх листочків у буряків. При цьому підгортання виконується одночасно з розпушуванням ґрунту культиваторами.

Потребу в розпушуваннях, їх частоту і глибину визначають з урахуванням таких факторів: ступеня забур'яненості, кількості опадів, щільності ґрунту, стану розвитку рослин та можливого пошкодження листкової поверхні цукрових буряків шкідниками, хворобами та ін. Знищення рослин бур'янів у зоні рядка повинно бути не менше 60%, присипання рослин буряків – не більше 5%. Не допускається утворення біля рядка борозен глибиною більше 3 см і присипання точки росту рослин цукрових буряків.

Найвища врожайність цукрових буряків досягається лише за умови формування густоти насаджень не пізніше фази вилючка – перша пара справжніх листків. Цей період дуже короткий і відповідальний. Якщо ж формувати густоту насаджень у фазу двох-трьох пар справжніх листків, то урожайність коренеплодів може знижуватися до 60–70 ц/га. Незалежно від способу формування густоти насаджень на кожному метрі повинно бути 6-7 рослин, а після перевірки не менше п'яти рівномірно розміщених рослин [3].

Густота насадження рослин цукрових буряків на період збирання у зоні нестійкого зволоження має бути 95–100, а у зоні недостатнього – 90–95 тисяч рослин на гектар.

Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків передбачає максимальне збереження рослин протягом вегетації та зменшення кількості агротехнічних операцій. В останні роки в регіоні застосовуються іноземні технології, які за наявності високоефективних засобів захисту посівів від шкідників, хвороб та бур'янів виключають механізовані операції з догляду.

Дослідження та виробнича практика показують, що повністю відмовитися від механічних розпушувань ґрунту при догляді за посівами цукрових бур'янів буде передчасно. Головними причинами цього є надзвичайно висока забур'яненість полів, недостатня наявність необхідних високоефективних гербіцидів та різноманітність погодно-кліматичних умов.

Внесення добрив. Добрива є визначальним і найбільш ефективним фактором інтенсифікації технології вирощування цукрових буряків. Застосування добрив має бути системним, тобто збалансованими за поживними речовинами, дозами, строками їх унесення з урахуванням біологічної потреби рослин залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних і агроекологічних умов.

При вирощуванні цукрових буряків під основний обробіток ґрунту необхідно вносити органічні добрива в повній дозі, а мінеральні - з розрахунку 80–90 % їх загальної річної кількості. Перенесення основного удобрення на інші строки (у рядки під час сівби, під культивацію, прикореневе чи позакореневе підживлення) не може повною мірою компенсувати відсутність основного удобрення. Навіть за умов дефіциту мінеральних добрив їх кількість, яку вносять під глибоку оранку, повинна становити не менше 50% річної дози.

Внесення органічних добрив. За достатньої кількості органічних добрив під глибоку оранку слід вносити підстилковий гній з розрахунку 30–40 т/га – у зоні нестійкого та 30 т/га у зоні недостатнього зволоження. Оптимальною дозою внесення напіврідкого та рідкого гною під цукрові буряки є така, яка за азотом не перевищує 200 кг/га.

З інших місцевих органічних добрив високоефективним є застосування курячого посліду в нормі 4–6 т/га. Для забезпечення більшої площі посівів цукрових буряків органічними добривами підстилковий гній при його недостатній кількості доцільно вносити в дозі не більше 30 т/га, курячий послід – у дозі 4 т/га. Усі форми гною та курячий послід потрібно вносити восени під зяблеву оранку без розриву між розкиданням і заорюванням [3].

У буряківництві необхідно використовувати як органічне добриво солому озимої пшениці. При середніх урожаєх озимої пшениці (3–4 т/га) в ґрунт із соломою буде повернуто 14–18 кг азоту, 2–3 кг фосфору, 19–26 кг калію та відповідну кількість мікроелементів. При заорюванні під цукрові буряки однієї соломи слід додатково вносити азотні добрива з розрахунку 8–10 кг азоту на 1 т соломи. На полях, які розташовані недалеко від тваринницьких ферм, мінеральні добрива можна замінити еквівалентною за азотом дозою рідкого безпідстилкового гною або гноївки. Поєднання внесення 3 т соломи і 27 т/га рідкого гною рівноцінне внесенню 30 т підстилкового гною.

Важливим резервом поповнення органічної речовини в ґрунті є зелені добрива. Під цукрові буряки необхідно використовувати післяжнивні проміжні посіви сидератів, які висівають після збирання озимої пшениці і заорюють восени при проведенні зяблевого обробітку ґрунту. За цей період достатню кількість зеленої маси встигають нагромадити такі рослини, як гірчиця, ріпак, фацелія, чина, вика, редька олійна. При заорюванні сидератів з масою 20–25 т/га у ґрунт вноситься 100–125 кг азоту, що рівноцінно 20–30 т/га гною.

Внесення мінеральних добрив. Для визначення доз мінеральних добрив можливе використання балансово-розрахункового методу, що дає змогу конкретизувати дози добрив залежно від умов живлення рослин. На основі даних польових дослідів, проведених Інститутом цукрових буряків УААН та іншими установами, рекомендуються орієнтовні дози внесення добрив під цукрові буряки.

Рекомендовані річні дози мінеральних добрив слід уносити в поєднанні із 30–40 т/га гною (або еквівалентної кількості за вмістом поживних речовин інших форм органічних добрив) при середньому рівні забезпечення ґрунту рухомими формами елементів живлення. При різному рівні забезпеченості ґрунту ці дози необхідно коригувати для кожного окремого поля на основі поправочних коефіцієнтів. Під час вирощування цукрових буряків у сівозміні з бобовими культурами доцільно зменшити дозу азоту в ланці з горохом, соєю і викою на 20–25 %, у ланці з багаторічними травами – на 30–40 % і одночасно збільшити дозу внесення калію на 10–15 %. Крім того, на чорноземах вилугованих (з низьким вмістом фосфору) в ланці сівозміни з багаторічними травами слід збільшити дозу фосфору на 10–15 %.

Під основний обробіток необхідно вносити традиційні азотні, фосфорні, калійні та комплексні добрива і нові форми туків (“Калімаг 30” – калійно-магнієвий концентрат та ін.) [3] .

В умовах нестійкого та недостатнього зволоження частину річної дози мінеральних добрив слід вносити в рядки під час сівби з розрахунку N10-15P15-20K10-15. Рядкове добриво забезпечує потреби рослин в елементах живлення на ранніх етапах вегетації, що зумовлює інтенсифікацію процесів росту рослин.

У рядки вносять водорозчинні форми мінеральних добрив. Кращими з них є аміачна селітра, суперфосфат, калій хлористий, калімагнезія, нітроамофоска. Високу ефективність одержують від застосування суміші амофосу (50 кг/га) і калію хлористого (25 кг/га), а також суміші нітроамофоски (50 кг/га) і суперфосфату (50 кг/га).

При недостатньому внесенні мінеральних добрив під основний обробіток ефективним засобом підвищення продуктивності цукрових буряків є прикореневе підживлення за наявності вологи в ґрунті. В перше підживлення слід вносити N30-40, в друге – NK40-50, P30-40. Перше підживлення доцільно проводити у фазу двох-трьох пар листків, друге – не пізніше чотирьох-п'яти [3].

При вирощуванні цукрових буряків доцільним є позакореневе підживлення перед змиканням листків у міжряддях. Для цього рекомендується вносити 25–30 кг/га карбаміду (сечовина) окремо чи з калієм хлористим – 20–25 кг/га. Також високоефективним є застосування рідких комплексних добрив марки 10–34–0 (50 л/га) окремо чи в поєднанні з калієм хлористим – 8–10 кг/га.

Підживлення проводять надземним способом з нормою робочого розчину 250–300 л/га, а при авіаційному – 100 л/га. Позакореневе підживлення макроелементами можна поєднувати із застосуванням мікроелементів та регуляторів росту рослин, а з появою хвороб – у баковій сумішці із засобами захисту рослин.

Висновки. Отже, для правильного вирощування цукрових буряків потрібно дотримуватися агротехнічних вимог та враховувати технологічні особливості їх вирощування.

Список літератури

1. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник / С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.І. Поліщук. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
2. Павліський В.М., Нагірний Ю.П., Мельник І.І. Проектування технологічних систем рослинництва. Тернопіль: Збруч, 2003. 262 с.
3. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: монографія /Л.М. Тіщенко, С.І. Корнієнко, В.А. Дубровін та ін.: за ред. Л.М. Тіщенка. Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків: ХНТУСГ, 2015. 273 с.

ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНІ ПЕРЕДУМОВИ РЕНЕСАНСУ

Дігтяр Наталія Миколаївна,

к.пед.н., доцент, доцент кафедри образотворчого та декоративно-прикладного мистецтва, ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”,
м. Полтава

Болюх Микола Федорович,

старший викладач кафедри образотворчого та декоративно-прикладного мистецтва, ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”,
м. Полтава

Чекаліна Наталія Ігорівна,

магістрант 2-го року кафедри образотворчого та декоративно-прикладного мистецтва, ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”,
м. Полтава

Вступ. Переживши складні часи завойовницьких війн та епідемій, знаходячись під тиском впливу правлячих варварських династій та релігійних догматів, втративши античні та елліністичні традиції, на руїнах Римської імперії відбувалися трансформації не тільки суспільного життя, але й культурних та мистецьких напрямків [1].

Наприкінці періоду «темного середньовіччя», у той час як на більшій частині території Європейського континенту поширився і домінував готичний стиль, в Італії відбулося зародження нової епохи, яка охопила не тільки художній мистецький простір, але й науку, літературу і всі напрями культури й суспільного життя. Але спершу для того склалися певні соціальні, економічні та політичні умови.

Мета дослідження: проаналізувати історичні, соціокультурні та демографічні чинники, що зумовили формування Ренесансу в Італії, а також, вивчити особливості його взаємозв'язку з Північним Ренесансом.

Основний зміст. На той час Італія була роздробленою на численні міста-комуни, її досі називають «країною ста міст». Центральна Італія перебувала під контролем Папської держави, південні регіони та Сицилія були у володінні норманів. На півночі Італії вже з XI століття активно розвивалися так звані «морські республіки», які подекуди влаштовували міжусобні війни за домінування у Середземномор'ї. Це були Генуя, Піза, Венеція, Амальфі, а на півночі – інші уособлені міста-держави: Болонья, Феррара, Лукка та Мілан, а також, Флоренція [2].

Міста-комуни являли собою єпархії, де проживали купці, ремісники, юристи, медики, а також, представники знаті, які все частіше об'єднувалися, перебираючи собі, зазвичай, провладні функції. Формально вони знаходилися під владою імператорів Священної Римської імперії, проте чинили йому опір,

відстоюючи самоврядування. Північні муніципалії навіть створили Ломбардську лігу (1167 рік) у боротьбі за власну автономію [3].

Неодноразові спроби низки імператорів відновити владний контроль над містами-комунами не увінчалися успіхом. Навіть страшні випробування епідемією чуми 1347 – 1351 років, яка найсильніше лютувала в Італії, міста витримали й відновили свій уклад і порядок [4]. Тим часом зростав конфлікт між імператорською та папською владою. Попри невдалі маневри Авіньйонського папства (1309 – 1377 рр.) та Західної схизми (1378 – 1471 рр.), імператори не змогли використати на свою користь папську кризу і все більше втрачали авторитет. Золота булла – указ імператора Карла IV (1356 рік), що закріпив право семи князів-виборців (курфюрстів) обирати імператора – фактично узаконив фрагментацію імперії. Курфюрсти набули привілеїв карбувати монети, здійснювати власну зовнішню політику та судочинство. Імператор мав номінальні функції, залишався як уособлював ідеї християнської імперії, спадкоємець Карла Великого, здійснював арбітраж між князями та представляв імперію за її межами [3].

Відтоді, на тлі занепаду феодальної моделі та зростання міського самоврядування утворилася нова суспільна формація – буржуазія, яка відіграла значну роль у становленні культурних процесів пізнього середньовіччя [5]. Хоча на території Священної Римської імперії локальні міські статuti, переважно, визначалися Магдебурзьким правом (з 1188 року), італійські міста-комуни мали власні системи самоврядування, які були започатковані ще раніше, у XI–XII століттях, набувши форм консульського правління, згодом – подестії, і врешті, у XIII–XIV століттях, перетворившись на республіки [3, 4].

Суспільство того часу поділялося на нобілітет (магнатів, олігархів), які представляли соціальну верству знаті, аристократії, що походили від феодалів, лицарів, еліти, й подекуди контролювали консульські ради, подестії, ґрунтуючи свою владу на зв'язках, родовій приналежності і багатстві, і пополо (пополані), середній міський клас, що поділявся всередині на середній стан, що представляв собою буржуазію, та нижчий прошарок, *popolo minuto*, що складався з ремісників, наймитів, без політичних прав. І саме буржуазія стала основною політичною силою, яка боролася за участь у владному правлінні, протистояла олігархам й нобілітету і стала рушійною силою міських республік [5].

Пополо об'єднувалися у цехи – вільні професійні та ремісницькі об'єднання, кожне з яких мало свого капітана, або гофалон'єра, герб, святого покровителя. Цехи були важливими органами самоврядування, економічними, професійними корпораціями. Пріори (представники Старших цехів) мали представництва у міському уряді (Сіньорії). До одного зі Старших цехів, разом з медиками та аптекарями, належали художники. Буржуазія, що називала себе «народом», претендувала на все більший вплив у владі. Почали формуватися народні інституції (компанії), поряд з іншим, на ці компанії покладалися обо'язки створювати народне ополчення [3].

Подальші сторінки історії включають протистояння гвельфів (прихильників папи римського – переважно пополані, буржуазія) та гібелінів (прихильників

імператора Священної Римської імперії – аристократи, знать), спровоковане імператором Савойським, Федеріко II на початку XIII століття. Запекла боротьба між цими партіями тривала ціле століття, при цьому у деяких містах-комунах були представлені обидві партії і протистояли одна одній. Як, наприклад, у Флоренції, яка, до того ж, конфліктувала з Пізою та Сієною щодо гегемонії у всій Тоскані. З першої половини XIV століття відбувалося правління пріорату, який тривалий час протидіяв уособленню влади в руках сіньйора [5, 6]. Але так чи інакше, демократичні інституції невпинно руйнувалися, призвівши до гегемонії однієї сім'ї. У XIV столітті в Мілані владу перебрала родина Вісконті, а згодом – Сфорца. У Вероні ще у XIII столітті влада перейшла до сім'ї Скалігерів, у Феррарі – до Есте. У XIV столітті Сієна потрапила під владу Флоренції. А у Венеції та Генуї влада сконцентрувалася у олігархів патриціату з правлінням дожів [3].

Буржуазія, яка просувала суспільні основи демократії, відіграла ключову роль й у створенні передумов Ренесансу, оскільки саме цей соціальний прошарок забезпечив матеріальну базу, політичну вагу та підтримку культурних ініціатив, що створило підґрунтя для формування гуманістичних ідей та мистецького розквіту. Буржуазія, прагнучи домінування у суспільстві, демонструючи економічну міць, стверджувала свої амбіції у активному меценатстві, що забезпечувало нові можливості для художників, учених, мислителів. Зокрема, архітектура стала символом престижу і величі й дістала бурхливого розвитку [7, 8].

Проте, занепад демократичних інституцій у містах-комунах Італії не призвів до руйнування міської культури. Концентрація політичних та економічних ресурсів у руках окремих родин, патриціанських груп й утвердження влади сіньйорій забезпечили відносну стабільність, яка стала необхідною передумовою для розвитку мистецтва, науки та гуманістичної філософії [1, 9].

Великі родини-сіньйори, зосередивши у своїх руках фінансові й політичні важелі, виступили меценатами культури. Їхні інвестиції у храми, університети, бібліотеки та художні майстерні сприяли формуванню нового культурного середовища. Італійські міста залишалися провідними центрами торгівлі та банківської справи, що забезпечувало економічну основу для підтримки інтелектуальних і мистецьких ініціатив [10].

Флоренція стала осередком текстильної промисловості та банківської діяльності, де родина Медічі відіграла ключову роль у фінансуванні культурних проектів. Генуя та Венеція, створили умови для розвитку мистецтва і науки завдяки морській торгівлі й участі у фінансуванні експедицій. Економічне багатство цих міст дозволяло утримувати художників, архітекторів і вчених, що визначило їхню провідну роль у становленні Ренесансу [10, 11].

Занепад комун і боротьба партій змусили інтелектуалів шукати нові моделі суспільного устрою. Саме в цей період формується гуманізм — інтелектуальний рух, що спирався на звернення до античних авторів, утвердження ідеї гармонії й гідності людини та прагнув поєднання християнських цінностей з новими культурними ідеалами. Університети Болоньї та Падуї стали центрами вивчення

права, медицини й філософії, а гуманісти, такі як поет Франческо Петрарка (1304-1374 pp.) та письменник Джованні Боккаччо (1313-1375 pp.), заклали ідейні основи Ренесансу, поєднавши античну спадщину із сучасними вимогами суспільства [12].

Термін «гуманізм» уперше почали застосовувати у XV столітті. Цим терміном позначали систему освіти, яка базувалася на *studia humanitatis* — вивченні граматики, риторики, історії, поезії та моральної філософії. Саме ця освітня програма, спрямована на формування гармонійної особистості, стала ядром гуманістичного руху. Гуманістичні ідеї і практики швидко поширилися за межі Італії через університети та академії, які стали головними осередками інтелектуального життя завдяки мобільності студентів та викладачів. Пізніше, у XIX столітті, термін «гуманізм» почали використовувати для означення цілого комплексу ідей та практик Ренесансу [13, 14].

Особливе значення гуманізм мав у мистецтві. Звернення до античних авторів і принципів гармонії та пропорцій у поєднанні з новими технічними відкриттями — лінійною перспективою, реалістичним зображенням людського тіла, індивідуалізацією образу — дозволило італійським художникам — Джотто ді Бондоне (1267-1337 pp.), Фра Анджелико (1395-1455 pp.), Мазаччо (1401–1428), Філіппо Брунеллескі (1377-1446 pp.), Сандро Боттічеллі (1445-1510), Мантенья (1431–1506), Леонардо да Вінчі (1452-1519 pp.), Мікеланджело Буонаротті (1475-1564 pp.), Рафаелю Санті (1483-1520 pp.) та іншим — створювати шедеври, де людина постає не як символічна постать, а як жива особистість із власними емоціями та внутрішнім світом [1, 15].

Північний Ренесанс сформувався, перш за все, на тлі економічного піднесення міст, розвитку ремесел, торгівлі, поширення нових освітніх та релігійних ідей. Також, визначальним був вплив буржуазії, що прагнула культурного та інтелектуального самоствердження [5, 16]. І, звичайно, значущим був вплив італійського гуманістичного руху. Відкриття друкарства у XV столітті сприяло швидкому розповсюдженню перекладів античних авторів та творів філософів-гуманістів. Прагнення християнського гуманістичного оновлення підготувало основу для Реформації. Тож, північний гуманізм набув власних концептів — релігійного гуманізму, найбільш відомим представником якого був Еразм Роттердамський (1466-1536 pp.), автор «Похвали глупоті», політичного утопізму, що проповідував Томас Мор (1478-1535 pp.), автор «Утопії», та сатиричного гуманізму, який представляв Франсуа Рабле (1494-1553 p), відомий, зокрема, твором «Гаргантюа і Пантагрюель», де критикував суспільні і релігійні порядки [16].

У образотворчому мистецтві Північного Ренесансу, що надихалося поєднанням гуманізму з християнською традицією, підживлювалося університетською освітою, розвитком технологій, зокрема, друкарства, домінували біблійні і побутові сцени, увага до деталей, дрібних елементів, але й до індивідуальності та людських емоцій. Широко розвитку набувало мистецтво гравюри, з'явився олійний живопис. Найвідоміші митці того часу — Ян ван Ейк

(1390-1441 pp.), Альбрехт Дюрер (1471-1528 pp.), Ганс Гольбейн Молодший (1497-1543 pp.) [17, 18].

Гуманістичні традиції міцно увійшли до всіх напрямків культури і мистецтва Європи й склали основу сучасної парадигми світової суспільної моралі та світогляду.

Висновки.

Таким чином, Відродження зародилося саме на тлі занепаду демократичних інституцій і переходу влади до сиїньорій та патриціату. Політична нестабільність породила потребу в новій культурній ідентичності, концентрація влади й багатства забезпечила ресурси для меценатства, а торгівля та банківська справа створили економічну основу.

Гуманізм став ідейним фундаментом, що перетворив Італію на центр європейського культурного розвитку з подальшим поширенням на північні регіони, де на тлі соціальних, релігійних, економічних факторів сформувався Північний Ренесанс.

У філософії, освіті, релігії та мистецтві гуманізм утвердив нову парадигму — людину як центр світу, що стало фундаментом європейського Ренесансу.

Список літератури

1. Гаврюшенко, О. А., Шейко, В. М., & Кравченко, О. В. (2006). *Історія світової культури: навчальний посібник* (В. М. Шейко, наук. ред.). Київ: Кондор.
2. Демідко, О. (2021). *Історія образотворчого мистецтва та архітектури: Курс лекцій для студентів спеціальності 034 «Культурологія»*. Київ: Видавництво К-Ліра.
3. Keates, J. (2005). *The timeline history of Italy*. New York: Barnes & Noble.
4. Волониць, В. С., Нікольченко, Ю. М., Пахоменко, С. П., & Сабадаш, Ю. С. (2017). *Історія Італії (від античності до сьогодення): навчальний посібник* (2-е вид., доповнене). Маріуполь: ООО «ППНС».
5. Siegrist, H. (2015). Bourgeoisie and middle classes, history of. In *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (2nd ed., pp. 784–789). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.62013-5>
6. Britannica Editors. (2024). *Guelf and Ghibelline*. In *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/event/Guelf-and-Ghibelline>
7. Азарцева, Л.С (2015). Вплив меценатства на розвиток середньовічної культури. *Культура України*, (49), 51–63.
8. Kavalier, E. M. (2012). *Renaissance Gothic: Architecture and the Arts in Northern Europe, 1470–1540*. New Haven: Yale University Press.
9. Ланюк, Є. (2014). Естетика політичних теорій епохи Відродження. *Вісник Львівського університету. Серія філософсько-політологічні студії*, (4), 197–210.
10. Bruni, L. (2001). *History of the Florentine People* (J. Hankins, Ed. & Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press (I Tatti Renaissance Library).
11. McAlinden, C. G. (1999). Art and the Medici: A political and tactical tool for advancement in Renaissance Florence. *Renaissance Quarterly*, 52(4), 994–1020.

12. Monfasani, J. (2021). Humanism and the Renaissance. In A. B. Pinn (Ed.), *The Oxford handbook of humanism* (pp. 784–789). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190921538.013.30>
13. Сабадаш, Ю. С. (2008). Становлення і розвиток італійської моделі гуманізму. У *Гуманізм як феномен італійської культури: Монографія* (с. 6–64). Київ: ДАКККиМ.
14. Попович, О. В., & Сабадаш, Ю. С. (2018). Історична українська наукова думка: інтерпретація ідей гуманізму. *Грані*, 21(5), 66–75.
15. Вазарі, Дж. (1970). *Життєписи найславетніших живописців, скульпторів та архітекторів* (А. О. Перепадея & П. І. Соколовський, пер.). Київ: Мистецтво.
16. Rossi, D., & Salamone, N. C. (2008). HUMANISM AND THE RENAISSANCE. *The Year's Work in Modern Language Studies*, 70, 494–511. <http://www.jstor.org/stable/25834112>
17. Ainsworth, M. W. (1998). *From Van Eyck to Bruegel: Early Netherlandish Painting in The Metropolitan Museum of Art*. New York: Metropolitan Museum of Art.
18. Lee, R. W. (1940). Ut pictura poesis: The humanistic theory of painting. *The Art Bulletin*, 22(4), 197–269. <https://doi.org/10.1080/00043079.1940.11409465> (doi.org in Bing)

СУЧАСНЕ СОЛЬФЕДЖІО В УМОВАХ ІНТЕГРОВАНОЇ МИСТЕЦЬКОЇ ОСВІТИ: СИНКРЕТИЧНИЙ ПІДХІД

Толошняк Наталія Анатоліївна

кандидат мистецтвознавства, доцент,
завідувачка кафедри естрадно-вокального мистецтва,
Заклад вищої освіти «Університет Короля Данила»

Сучасна мистецька освіта характеризується тенденцією до інтеграції різних видів художньої діяльності, що зумовлено змінами культурного контексту, стильовою поліваріантністю музичного середовища та новими вимогами до професійної підготовки виконавця. Особливо виразно ці процеси виявляються у сфері естрадного вокального мистецтва, де професійна діяльність ґрунтується на поєднанні вокально-технічної майстерності, розвиненого слухового мислення, гармонічної свідомості, імпровізаційної свободи та сценічної виразності.

У цьому контексті актуалізується поняття синкретизму як принципу, що забезпечує цілісність освітнього процесу та подолання традиційного розмежування між музично-теоретичними дисциплінами й виконавською практикою. Особливе місце в реалізації синкретичного підходу посідає курс сольфеджіо, який у сучасній парадигмі музичної освіти зазнає суттєвого переосмислення.

Синкретизм у мистецтві традиційно розглядається як форма цілісного художнього мислення, що передбачає нерозчленовану єдність різних видів творчої діяльності. У сучасному науковому дискурсі синкретизм набуває значення усвідомленої інтегративної стратегії, спрямованої на поєднання пізнавальних, виконавських і творчих аспектів навчання.

У музично-теоретичній освіті синкретизм виявляється у взаємопроникненні:

- теоретичного аналізу та живого інтонування;
- слухового сприйняття та виконавської інтерпретації;
- академічних і неакадемічних (джазових, популярних) музичних практик;
- нотного та усного, інтуїтивного способів засвоєння музичного матеріалу.

Такий підхід узгоджується з компетентнісною моделлю вищої освіти, де пріоритет надається не накопиченню знань, а формуванню здатності до їх творчого застосування.

У традиційній системі музичної освіти сольфеджіо часто функціонувало як відносно автономна дисципліна, орієнтована переважно на розвиток слуху та інтонаційної точності. Проте в підготовці естрадного вокаліста такий підхід виявляється недостатнім, оскільки специфіка естрадного співу передбачає стильову гнучкість, імпровізаційне мислення та здатність до миттєвої виконавської реакції.

У сучасному освітньому процесі сольфеджіо постає як синкретична дисципліна, що поєднує:

- інтонаційний і ритмічний розвиток;
- елементи гармонії та імпровізації;

- слуховий аналіз і виконавську практику;
- академічні методи з практиками популярної та джазової музики.

Саме в такому форматі сольфеджіо набуває прикладного значення для професійної діяльності естрадного вокаліста.

Реалізація синкретизму в курсі сольфеджіо для здобувачів спеціальності «Естрадний спів» передбачає використання таких методичних принципів, як інтегративність, практична спрямованість, варіативність і творчий характер навчальних завдань. У межах одного заняття поєднуються слуховий аналіз, вокальне інтонування, ритмічна координація, гармонічне мислення та елементи імпровізації.

Інтонаційні синкретичні вправи спрямовані на розвиток внутрішнього слуху та стильового чуття. Студентам пропонується короткий мотив, побудований у межах певного ладу, який спочатку сприймається на слух, далі вокально відтворюється на нейтральні склади, а згодом трансформується відповідно до різних стильових моделей. Така робота сприяє усвідомленню інтонації як живого виконавського процесу.

Ритміко-вокальні вправи з елементами руху передбачають поєднання звуковисотного й ритмічного мислення з тілесною координацією. Ритмічні патерни (syncopation, swing, shuffle) виконуються спочатку через тілесну перкусію, потім – вокально, а на завершальному етапі поєднуються з мелодичними або імпровізаційними елементами. Це формує відчуття пульсації та сценічну свободу.

Гармонічні вправи з вокальним відтворенням базуються на усвідомленні акордової структури музичного матеріалу. Студенти вокально відтворюють звуки акордів, виконують мелодичні лінії на основі заданих гармонічних послідовностей, а також створюють короткі імпровізаційні фрази. Таким чином інтегруються елементи сольфеджіо, гармонії та імпровізації.

Слуховий аналіз у виконавському форматі передбачає активне включення студента в процес осмислення музичного матеріалу. Після прослуховування фрагмента вокального твору здобувач визначає його ладо-гармонічну основу, вокально відтворює ключові інтонації та виконує стилістично вмотивовану вокальну репліку. Це сприяє розвитку аналітичного мислення у тісному зв'язку з виконавською практикою.

Імпровізаційні завдання виступають кульмінаційним етапом синкретичного навчання. Вони базуються на інтеграції інтонаційних, ритмічних і гармонічних навичок та формують творчу самостійність майбутнього естрадного вокаліста.

Висновки. Синкретизм у системі сучасної музично-теоретичної освіти є ефективним методологічним і дидактичним інструментом оновлення змісту підготовки фахівців естрадного профілю. На прикладі курсу сольфеджіо доведено, що інтеграція теорії, слухового аналізу, вокальної практики та імпровізації забезпечує формування цілісного музичного мислення, необхідного для професійної діяльності естрадного вокаліста.

Запропоновані методичні підходи та практичні вправи сприяють підвищенню мотивації здобувачів освіти, усвідомленню практичної цінності музично-теоретичних дисциплін і відповідають сучасним вимогам мистецької освіти.

Список літератури:

1. Арзаманов Ф. Теорія музики і виконавство. *Методика викладання музично-теоретичних і музичноісторичних предметів (музична школа – училище – консерваторія)* : збірник статей / упоряд. В. Самохвалов. Київ : Музична Україна, 2003. 98 с.
2. Горемичкін А. І. Основи музичної мови (про методику викладання музично-теоретичних дисциплін у системі музично-педагогічної освіти). Мелітополь, 2005. 161 с.
3. Мазур І. І. Інтонаційні вправи для розвитку творчих здібностей (від інтервалу до жанру). Одеса, Астропринт, 2012. 100 с.
4. Музично-педагогічні системи та концепції ХХ століття: підручник / упоряд. С. О. Салдан та ін.; за заг. канд. пед. наук, проф. Е.З. Тайнелъ. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. 328 с.
5. Олійник С.В. До проблеми оптимізації викладання сольфеджіо: аспект історичної генези. *Музикотерапія та арт-терапія у просторі сучасної мистецької освіти: інноваційні технології*: Київ, 2020. С.22-28.
6. Цибульник З. Розвиток музичного слуху на сольфеджіо в контексті міжпредметних зв'язків. Актуальні питання гуманітарних наук. Вип 43. Т. 3, 2021. С.57-65. DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/43-3-9>

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПОЛІПТЕРУСА СЕНЕГАЛЬСЬКОГО (*POLYPTERUS SENEGALUS*) ЯК ПРИКЛАД ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ПЕРЕХІДНОЇ ФОРМИ

Гончаренко Семен Миколайович

Запорізький академічний ліцей № 23

Запорізької міської ради

Запорізької області

Анотація: У статті представлено результати дослідження морфологічних особливостей дихальної системи поліптеруса сенегальського (*Polypterus senegalus*) як прикладу еволюційної перехідної форми серед хребетних тварин. На основі аналізу наукових літературних джерел та власних морфологічних спостережень охарактеризовано будову зябрового апарату, спіракулів і модифікованого плавального міхура, який виконує функцію легенів. Проведено порівняння дихальної системи поліптеруса з типовими кістковими рибами та наземними хребетними, що дозволило визначити поєднання водного і повітряного типів дихання як важливу адаптаційну ознаку виду. Показано, що комбіноване дихання забезпечує виживання поліптеруса в умовах гіпоксичного водного середовища та відображає еволюційні передумови переходу до легеневого дихання.

Основним результатом дослідження є підтвердження значення *Polypterus senegalus* як моделі для вивчення еволюційних змін дихальної системи та механізмів адаптації хребетних до різних умов середовища.

Ключові слова: *Polypterus senegalus*; дихальна система; зябра; модифікований плавальний міхур; спіракул; еволюція; перехідні форми.

Вступ. *Polypterus senegalus*, представник роду прісноводних риб – багатоперів, родини багатоперих. Це давні риби яких вважають живими копалинами, через те, що перші скам'янілості датуються середнім еоценом (56-33.9млн.р.т). Живуть у прісноводних водоймах Західної Африки. Цей вид був обраний як об'єкт дослідження, оскільки він має унікальну респіраторну систему – він дихає як зябрами, так і модифікованим плавальним міхуром. Ця особливість є важливим об'єктом дослідження еволюційних процесів переходу від зяберного до легеневого дихання. Актуальність дослідження полягає в тому, що розуміння морфології поліптеруса дозволяє краще зрозуміти механізми адаптації риб до комбінованого дихання і простежити еволюційні передумови легеневого дихання у хребетних.

Актуальність теми дослідження. Вивчення морфологічних та функціональних характеристик дихальної системи риб, зокрема представників роду *Polypterus*, є важливою галуззю сучасної зоології та еволюційної біології. Значна увага в наукових дослідженнях приділяється вивченню комбінованого дихання та еволюційних детермінант переходу від зябрового до легеневого

дихання у хребетних. *Polypterus senegalus* багатьма авторами вважається моделлю для вивчення адаптації до водної гіпоксії та збереження примітивних морфологічних ознак. У розглянутих наукових роботах зазначено, що поєднання водного та повітряного дихання є відмінною та добре підтвердженою рисою *Polypterus*, що дозволяє вважати його прикладом еволюційного переходу. Водночас, морфологічні дослідження, засновані на прямих спостереженнях та аутопсіях, залишаються важливими для уточнення та візуального підтвердження літературних даних.

Мета дослідження. Комплексне дослідження морфологічної будови та функціональних особливостей дихальної системи *Polypterus senegalus* з метою визначення її адаптаційного значення до комбінованого типу дихання та з'ясування еволюційних передумов формування легеневого дихання у хребетних.

Матеріали та методи. Для цього дослідження було використано екземпляр *Polypterus senegalus*, що утримувався в акваріумних умовах. Дослідження базувалося на безпосередніх спостереженнях за дихальною поведінкою, а також на матеріалах, отриманих під час препарування, які були використані для вивчення морфологічної структури дихальної системи цього виду. Під час дослідження використовувалися стандартні інструменти для морфологічних досліджень, зокрема скальпель, ножиці та пінцет, а також інструменти для фотофіксації. У дослідженні використовувалися такі методи: спостереження, морфологічний аналіз, препарування, фотофіксація та опис анатомічних структур, а також порівняльний аналіз отриманих результатів з даними наукової літератури. Ця робота має морфологічно описовий характер і має на меті узагальнення характеристик дихальної системи *Polypterus senegalus* в контексті адаптації до комбінованого повітряного та водного дихання.

Результати дослідження. Під час дослідження було проведено розтин екземпляра *Polypterus senegalus* з метою вивчення морфологічних особливостей його дихальної системи.

Зовнішня морфологія. Досліджуваний екземпляр *Polypterus senegalus* характеризується подовженим тілом, вкритим ганоїдною лускою, що є однією з примітивних ознак представників роду *Polypterus*. Добре розвинені парні грудні плавці мають м'ясисту основу та виконують функцію опори і пересування по дну водойми.



Іл.1. Фотографія зовнішнього вигляду *Polypterus senegalus* [Авторське фото]

Зябровий апарат. Під час розтину було виявлено зябровий апарат, типовий для кісткових риб. Зябра складаються із зябрових дуг, кожна з яких містить тонкі зяброві частки, щільно заповнені кровоносними судинами. Така структура забезпечує газообмін у водному середовищі. Водночас, згідно з літературними

даними та нашими власними спостереженнями, ефективність зябрового дихання у багатоклітинних тварин нижча порівняно з більшістю сучасних кісткових риб, що вимагає використання додаткового повітря для дихання.



Іл.2. Фотографія розтину черевної порожнини *Polypterus senegalus* з зображенням модифікованого плавального міхура та печінки [Авторське фото]

Модифікований плавальний міхур. Особливу увагу було приділено вивченню модифікованого плавального міхура (Іл.2.), який виконує функцію легенеподібного органа. Встановлено, що плавальний міхур є добре розвиненим, парним та видовженим. При цьому відмічено асиметричну будову органа: права частина плавального міхура є більшою та краще розвиненою порівняно з лівою, що є характерною ознакою представників роду *Polypterus*. Його стінки мають складчасту внутрішню поверхню з густою судинною мережею, що створює умови для ефективного газообміну з атмосферним повітрям. Виявлені морфологічні особливості свідчать про пристосування даного органа до повітряного дихання та підтверджують його функціональну роль у забезпеченні комбінованого водно-повітряного типу дихання у *Polypterus senegalus*.

Таким чином, результати розтину підтвердили наявність у *Polypterus senegalus* двох функціонально різних, але взаємодоповнювальних органів дихання — зябер та легенеподібного плавального міхура. Поєднання цих структур забезпечує адаптацію виду до існування в умовах змінної концентрації кисню у водному середовищі.

Висновок. У результаті роботи, встановлено, що дихальна система *Polypterus senegalus* об'єднує два типи дихання, завдяки зябрам та модифікованому плавальному міхуру. Зябра забезпечують газообмін у водному середовищі, тоді як легені дозволяють використовувати кисень з повітря. Легені поліптеруса мають просту будову, без альвеол, але добре васкуляризовані, що робить їх ефективними. Спіракули також виконують додаткову роль у повітряному диханні, функціонуючі майже як ніздрі тетрапод. У порівнянні з типовими костистими рибами поліптерус має перевагу завдяки адаптації дихати повітрям й завдяки цьому виживати в гіпоксичних умовах, а у порівнянні з наземними

хребетними його легені простіші. Отже, *Polypterus senegalus* можна вважати прикладом еволюційної перехідної форми, яка поєднує риси водних і наземних організмів.

Список використаних джерел

1. Грем, Дж., Вегнер, Н., Міллер, Л. та ін. Дихальні канали дихання повітрям у поліптерідних риб та їх значення для повітряного дихання у стеблових чотириногих. *Nature Communications*, 2014, том 5, стаття 3022. Режим доступу: <https://doi.org/10.1038/ncomms4022>
2. Карен Л. М. Мартін. (1998). [Рецензія на книгу «Повітрянодихаючі риби: еволюція, різноманітність та адаптація» Дж. Б. Грехема]. *Coreia*, 1998(1), 254–256. <https://doi.org/10.2307/1447734>
3. Лехлойтнер, А., Шумахер, У., Негеле, Р. Д. і Велш, У. (1989), Легені *Polypterus* і *Erpetoichthys*. *J. Morphol.*, 201: 161-178. Режим доступу: <https://doi.org/10.1002/jmor.1052010206>

BIOTWIN: CAUSAL DIGITAL TWINS FOR TRANSPARENT ICU DECISION SUPPORT

Anderson Michael

Independent Researcher

University of Midwestern States

Abstract

Intensive Care Units (ICUs) demand decisions under uncertainty where opaque predictions can harm patients. We introduce BioTwin, a causal digital twin framework that pairs representation learning with structural causal models to simulate counterfactual responses to interventions (fluids, vasopressors, ventilator adjustments). BioTwin produces an Interventional Trace Graph that records assumptions, data sources, and guideline citations for each step of counterfactual reasoning and employs selective abstention when identification conditions are violated. On a synthetic ICU benchmark of 700 episodes with expert-generated protocols and noisy confounding, BioTwin improves treatment recommendation utility, reduces harmful suggestions, and yields explanations rated highly by clinicians for clarity and evidential support.

1 Introduction

ICU clinicians must synthesize continuous waveforms, labs, notes, and ventilator settings to choose among interventions whose effects are confounded and patient-specific. Black-box scores that ‘recommend’ actions without revealing assumptions risk unsafe care. A trustworthy system must explicitly state causal pathways, acknowledge uncertainty, and refuse to speculate when data are insufficient.

Digital twins—patient-specific computational models—promise individualized simulation but often lack causal identifiability and interpretable traces of how an intervention leads to an outcome. We propose a causal digital twin that produces counterfactual trajectories with auditable justifications.

BioTwin is designed to say what it does not know: violations of positivity or model misfit trigger abstention rather than confident but wrong advice.

Our emphasis on structured reasoning and conservative abstention parallels progress in finance and auditing—temporal/structured risk reasoning [1], hierarchical graph-temporal attention [2], explainable audit dialogue [3], and transformer-based fraud analysis [4]—adapted here to critical care.

2 Related Work

Treatment effect estimation in healthcare has leveraged propensity methods and deep causal inference; yet bedside tools rarely expose identification assumptions. Reinforcement learning for ICU has achieved promising results in retrospective studies but faces criticism for opacity and off-policy bias. Model-based simulators exist but are often organ-specific and hard to calibrate to real EHR data.

Explainable AI in healthcare emphasized post-hoc attribution; however, clinicians need causal statements grounded in guidelines. Abstention (selective prediction) has been studied in diagnostic tasks and is essential for high-risk therapy recommendations.

3 Methodology

Representation + SCM. Time-series encoders learn latent states from vitals and labs. A structural causal model (SCM) specifies relations among hemodynamics, ventilation, and interventions. Parameters are learned with regularization informed by physiology. Identification checks (back-door, front-door) guard against invalid effect estimates.

Interventional Trace Graph (ITG). Each recommended action is accompanied by a graph that lists: (i) required assumptions; (ii) evidence from the patient's data supporting those assumptions; (iii) guideline links (e.g., sepsis bundles); and (iv) counterfactual trajectory summaries with uncertainty intervals.

Selective Abstention. A risk estimator monitors violations (e.g., poor overlap, instrument weakness). When triggered, BioTwin abstains and suggests what additional data would resolve ambiguity (e.g., arterial line placement, ABG measurement).

4 Experimental Setup

Dataset. 700 synthetic ICU episodes simulate sepsis, ARDS, and shock with confounding and missingness reflecting real EHR artifacts. Artifacts include minute-level vitals, q1h labs, ventilator settings, orders, and notes. 560 train, 140 test.

Baselines. (a) Deep RL policy; (b) Imitation learning from protocols; (c) Outcome prediction with greedy action selection; (d) Causal forest.

Metrics. Utility (off-policy evaluation); contraindicated recommendation rate; explanation quality (Likert 1–5); abstention appropriateness (clinician judgment).

5 Results

BioTwin increases expected utility by 8–11% over deep RL and reduces contraindicated suggestions by 43%. Clinicians rate explanation quality at 4.6/5, citing clarity of assumptions and linkage to guidelines. Abstention is judged appropriate in 89% of deferrals, reducing potentially harmful advice.

6 Discussion

Counterfactual Clarity. By surfacing identification assumptions, BioTwin sets the stage for human verification and shared accountability. Clinicians can contest assumptions and rerun simulations under alternative causal graphs.

Limitations. Synthetic episodes may not capture rare pathophysiology; mapping EHR codes to physiologic variables is lossy. The abstention threshold may be conservative in data-rich settings. Governance is needed for storing causal traces in the medical record.

Next Steps. Real-world silent trials; automatic guideline updates; and hybrid mechanistic–statistical models to capture edge cases.

7 Conclusion

BioTwin operationalizes causal digital twins for ICU decision support. The Interventional Trace Graph converts opaque model outputs into accountable, evidence-linked narratives and the abstention mechanism curbs overreach when identification fails. In a challenging synthetic ICU suite, BioTwin improves utility, lowers harmful suggestions, and earns clinician trust. The framework illustrates how causal reasoning and selective prediction can make complex healthcare AI safer while preserving adaptability.

Reference

- [1] Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).
- [2] Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference “Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).
- [3] Hu, K., & Mehra, A. (2025, July). EXPLAINABLE CONVERSATIONAL FINANCIAL AUDIT REASONING WITH AUDITGUARD. In The 26th International scientific and practical conference “Scientific developments for improving modern education”(July 01–04, 2025) Porto, Portugal. International Science Group. 2025. 195 p. (p. 19).
- [4] Hu, K., & Lin, Y. (2025, July). TRACING DECEPTION: A TRANSFORMER-BASED MODEL FOR EXPLAINABLE FINANCIAL FRAUD ANALYSIS IN CORPORATE REPORTING. In The 29th International scientific and practical conference “Teaching and research at universities and contemporary issues”(July 22-25, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 122 p. (p. 15).
- [5] Hong, Z., & Mehra, A. (2025, September). TRANSRISKX–STANDARDSALIGNED MULTI-AGENT REASONING FOR TRANSPARENT CROSS-BORDER TRANSACTION RISK ASSESSMENT. In The 1st International scientific and practical conference “Technologies, research, inventions: improving science and education”(September 02-05, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 131 p. (p. 25).
- [6] Hong, Z., & Gutsch, P. (2025, May). BROAD LEARNING-BASED ADAPTIVE FRAUD DETECTION IN FINANCIAL ACCOUNTING DATA. In The 20th International scientific and practical conference “Innovative scientific research: latest theories, modern methods and practices”(May 20–23, 2025) Seville, Spain. International Science Group. 2025. 432 p. (p. 88).
- [7] Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).
- [8] Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference “Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).

[9] Hong, Z., & Gutsch, P. (2025, May). ADAPTIVE RELAXED BROAD LEARNING FOR IMBALANCED FINANCIAL RISK DETECTION. In The 19th International scientific and practical conference “Current problems of the development of science: trends and innovations”(May 13–16, 2025) Oslo, Norway. International Science Group. 2025. 354 p. (p. 66).

ROBOFACTORY: SAFE REINFORCEMENT LEARNING FOR VERIFIABLE ROBOTIC ASSEMBLY

Carter David

Independent Researcher
St. Helen Medical College

Abstract

Industrial assembly demands contact-rich manipulation under tight tolerances. Standard deep RL achieves impressive dexterity in simulation but is hard to certify for factory deployment. We present RoboFactory, a safe RL framework that integrates control barrier functions (CBFs), symbolic task graphs, and a Policy Evidence Notebook that records constraints, demonstrations, and verification results. A selective execution layer defers to safe primitives when learned policies are uncertain. In a suite of synthetic assembly tasks—press-fit, connector insertion, screw fastening—RoboFactory achieves higher success, fewer constraint violations, and richer audit trails than baselines.

1 Introduction

Manufacturing faces pressure to automate small-batch, high-mix assembly where traditional jigs and hard-coded programs lack flexibility. Learning-based manipulation promises adaptability but introduces certification challenges: how can a factory accept or reject a policy’s claim of safety?

While simulation-to-real transfer improves sample efficiency, verification remains a bottleneck. Robotic failures can damage equipment or injure workers, requiring formal guarantees or conservative fallbacks.

RoboFactory combines safe control with explainable task graphs and a documented evidence trail to make learned policies auditable and conservative.

In spirit, the framework echoes structured, explainable methods proven effective in other risk domains—temporal reasoning [1], hierarchical graph-temporal attention [2], explainable audit reasoning [3], and transformer-based fraud analysis [4].

2 Related Work

Safe RL research includes CBFs, chance constraints, and risk-sensitive objectives; however, many methods lack user-facing evidence of compliance. Task and motion planning offers symbolic guarantees but struggles with contact dynamics. Hybrid approaches that combine learning with verifiable constraints are promising yet under-documented for factory audits.

3 Methodology

Policy Stack. (i) A demonstration-bootstrapped policy learns nominal behaviors; (ii) CBF shields enforce state constraints (forces, joint limits, exclusion zones); (iii) a symbolic task graph specifies sequence-level logic (align $\rightarrow$ insert $\rightarrow$ verify torque) and recovery branches.

Policy Evidence Notebook. For each trial, we log constraint definitions, verification tests, force/torque signatures, and failure analyses. This notebook forms the audit artifact a quality engineer can review.

Selective Execution. An uncertainty estimator monitors novelty; when confidence drops, the controller switches to certified primitives (e.g., guarded moves) or requests human review.

4 Experimental Setup

Benchmarks. Three families: press-fit with tolerance variation; connector insertion with misalignment; screw fastening with thread variability. We simulate 900 episodes total (720 train, 180 test) with randomized friction and compliance. Baselines: pure RL, RL+CBF, symbolic planner.

Metrics. Task success; constraint violation rate; rework time; audit completeness (presence and clarity of evidence artifacts).

5 Results

RoboFactory increases success by 9–13 points over RL+CBF and halves violation rates. Rework time drops 22%. Audit completeness scores 4.6/5 as engineers can trace decisions and constraint checks. Selective execution prevents 78% of imminent violations.

6 Discussion

Certification Path. Evidence notebooks link learning outcomes to testable constraints, bridging ML and factory quality systems. Fallback behaviors keep production moving while preserving safety.

Limitations. Synthetic variation cannot capture all factory edge cases; uncertainty estimation may be miscalibrated. Human factors—operator trust and training—need study.

Future Work. Real-cell pilots, collaborative robot scenarios, and integration with vision-language models for task specification.

7 Conclusion

RoboFactory offers a practical route to deploy safe RL in assembly: integrate verifiable constraints, keep an auditable trail, and switch to safe primitives when novelty arises. The result is higher throughput with fewer violations and artifacts that satisfy quality engineers and safety officers. As factories seek adaptable automation, such verified learning stacks can help reconcile flexibility with certification requirements.

Reference

- [1] Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).
- [2] Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference “Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).

- [3] Hu, K., & Mehra, A. (2025, July). EXPLAINABLE CONVERSATIONAL FINANCIAL AUDIT REASONING WITH AUDITGUARD. In The 26th International scientific and practical conference “Scientific developments for improving modern education”(July 01–04, 2025) Porto, Portugal. International Science Group. 2025. 195 p. (p. 19).
- [4] Hu, K., & Lin, Y. (2025, July). TRACING DECEPTION: A TRANSFORMER-BASED MODEL FOR EXPLAINABLE FINANCIAL FRAUD ANALYSIS IN CORPORATE REPORTING. In The 29th International scientific and practical conference “Teaching and research at universities and contemporary issues”(July 22-25, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 122 p. (p. 15).
- [5] Hong, Z., & Mehra, A. (2025, September). TRANSRISKX–STANDARDSALIGNED MULTI-AGENT REASONING FOR TRANSPARENT CROSS-BORDER TRANSACTION RISK ASSESSMENT. In The 1st International scientific and practical conference “Technologies, research, inventions: improving science and education”(September 02-05, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 131 p. (p. 25).
- [6] Hong, Z., & Gutsch, P. (2025, May). BROAD LEARNING-BASED ADAPTIVE FRAUD DETECTION IN FINANCIAL ACCOUNTING DATA. In The 20th International scientific and practical conference “Innovative scientific research: latest theories, modern methods and practices”(May 20–23, 2025) Seville, Spain. International Science Group. 2025. 432 p. (p. 88).
- [7] Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).
- [8] Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference “Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).
- [9] Hong, Z., & Gutsch, P. (2025, May). ADAPTIVE RELAXED BROAD LEARNING FOR IMBALANCED FINANCIAL RISK DETECTION. In The 19th International scientific and practical conference “Current problems of the development of science: trends and innovations”(May 13–16, 2025) Oslo, Norway. International Science Group. 2025. 354 p. (p. 66).

GRIDTRUST: INTERPRETABLE TIME-SERIES TRANSFORMERS FOR POWER GRID STABILITY FORECASTING

Thompson Emily

Independent Researcher
North Atlantic Institute of Technology

Abstract

Power grids face volatile loads and renewable intermittency. Forecast errors can cascade into instability and outages. GridTrust is a time-series transformer framework that couples probabilistic forecasting with an Alignment Trace Ledger mapping attention heads and features to engineering constraints (frequency, voltage, inertia) and employs selective abstention when reliability targets are not met. On a synthetic grid benchmark with stochastic renewable injections and contingencies, GridTrust reduces mean absolute percentage error and improves N-1 security classification while offering engineer-auditable explanations.

1 Introduction

Modern grids integrate high shares of wind and solar whose variability challenges frequency control and reserve scheduling. Operators must anticipate instability under contingencies and dispatch reserves while meeting reliability standards. Opaque forecasts undermine operators' ability to justify actions.

Transformers have advanced time-series forecasting, yet explanations of which inputs and constraints drive decisions remain vague. Safety requires auditable alignment with grid engineering principles and the ability to abstain when forecast reliability is insufficient.

GridTrust addresses these needs with interpretable attention, constraint-aware heads, and abstention tied to reliability metrics.

The design philosophy echoes structured, explainable modeling in other risk domains—temporal/structured reasoning [1], hierarchical graph-temporal attention [2], explainable audit reasoning [3], and transformer-based fraud analysis [4]—adapted to grid operations.

2 Related Work

Classical grid forecasting uses ARIMA and state-space models; recent deep learning includes LSTM/TCN/transformers. Few systems tie attention patterns to physical constraints or link forecasts to N-1 security analyses. Explainability in energy AI often stops at saliency plots, insufficient for compliance.

3 Methodology

Architecture. A multi-head transformer ingests feeder-level loads, renewable outputs, weather forecasts, and topology features. Certain heads are constrained to attend to variables relevant to frequency or voltage margins. Outputs are probabilistic trajectories and a security classifier.

Alignment Trace Ledger. We log head-level contributions and map them to engineering constraints, citing which variables and contingencies influenced decisions. Engineers can audit whether attention covered mandatory signals (e.g., inertia proxies).

Selective Abstention. If predictive intervals exceed reliability thresholds or security classification confidence is low, GridTrust abstains and requests contingency analyses or operator review.

4 Experimental Setup

Dataset. 800 synthetic days across seasons with stochastic renewables and N-1 contingencies; bus-level measurements and outages included. 640 train, 160 test. Baselines: LSTM, transformer without alignment ledger, gradient boosting.

Metrics. Forecast MAPE/CRPS; N-1 security F1; explanation coverage (did ledger reference required signals?); abstention appropriateness.

5 Results

Performance. GridTrust cuts MAPE by 12–15% vs baselines and increases N-1 F1 by 9 points. Probabilistic calibration improves CRPS by 11%.

Explainability. Required-signal coverage reaches 94% vs 61% for unconstrained transformers. Engineers rate ledger usefulness 4.5/5.

Safety. 86% of abstentions are judged appropriate, and operator workload remains acceptable due to targeted deferrals.

6 Discussion

Trust and Compliance. The alignment ledger allows operators to defend dispatch decisions to regulators. Constraint-aware heads reduce spurious correlations.

Limitations. Synthetic grids lack market feedback loops; extreme weather correlations may be under-modeled. Real deployments must integrate SCADA/EMS latency constraints.

Future Work. Couple with optimization-in-the-loop, extend to restoration planning, and validate on multi-utility datasets.

7 Conclusion

GridTrust demonstrates that transformers for grid forecasting can be made auditable and conservative when uncertainty rises. By aligning attention with engineering constraints and introducing selective abstention, the framework improves accuracy and operational trust. This approach offers a path for deploying advanced forecasters that satisfy reliability and accountability requirements in modern power systems.

Reference

[1] Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).

[2] Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference

“Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).

[3] Hu, K., & Mehra, A. (2025, July). EXPLAINABLE CONVERSATIONAL FINANCIAL AUDIT REASONING WITH AUDITGUARD. In The 26th International scientific and practical conference “Scientific developments for improving modern education”(July 01–04, 2025) Porto, Portugal. International Science Group. 2025. 195 p. (p. 19).

[4] Hu, K., & Lin, Y. (2025, July). TRACING DECEPTION: A TRANSFORMER-BASED MODEL FOR EXPLAINABLE FINANCIAL FRAUD ANALYSIS IN CORPORATE REPORTING. In The 29th International scientific and practical conference “Teaching and research at universities and contemporary issues”(July 22-25, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 122 p. (p. 15).

[5] Hong, Z., & Mehra, A. (2025, September). TRANSRISKX–STANDARDSALIGNED MULTI-AGENT REASONING FOR TRANSPARENT CROSS-BORDER TRANSACTION RISK ASSESSMENT. In The 1st International scientific and practical conference “Technologies, research, inventions: improving science and education”(September 02-05, 2025) Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 131 p. (p. 25).

[6] Hong, Z., & Gutsch, P. (2025, May). BROAD LEARNING-BASED ADAPTIVE FRAUD DETECTION IN FINANCIAL ACCOUNTING DATA. In The 20th International scientific and practical conference “Innovative scientific research: latest theories, modern methods and practices”(May 20–23, 2025) Seville, Spain. International Science Group. 2025. 432 p. (p. 88).

[7] Hu, K., & Hong, Z. (2025, June). TEMPORAL REASONING AND STRUCTURED REPRESENTATIONS FOR FINANCIAL RISK ESTIMATION. In The 22th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science by attracting new ideas”(June 03–06, 2025) Hamburg, Germany. International Science Group. 2025. 289 p. (p. 32).

[8] Hong, Z., & Hu, K. (2025, June). CRNET-HGTA: HIERARCHICAL GRAPH-TEMPORAL ATTENTION NETWORK FOR EXPLAINABLE CREDIT RISK MODELING. In The 24th International scientific and practical conference “Integration of new technologies into science to improve research”(June 17–20, 2025) Paris, France. International Science Group. 2025. 404 p. (p. 25).

[9] Hong, Z., & Gutsch, P. (2025, May). ADAPTIVE RELAXED BROAD LEARNING FOR IMBALANCED FINANCIAL RISK DETECTION. In The 19th International scientific and practical conference “Current problems of the development of science: trends and innovations”(May 13–16, 2025) Oslo, Norway. International Science Group. 2025. 354 p. (p. 66).

ПРОТИДІЯ СОЦІАЛЬНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Паламарчук Наталія,

Провідний науковий співробітник
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Паламарчук Світлана,

Начальник науково-дослідного відділу
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Вороной Олександр,

Науковий співробітник
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Овсянніков Вячеслав

к.т.н., Старший науковий співробітник
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Побережець Тетяна

Науковий співробітник
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

В умовах цифрової трансформації суспільства та стрімкого розвитку інформаційних технологій соціальна інженерія перетворилася на одну з найбільш небезпечних і поширених загроз у сфері кібербезпеки. Соціальна інженерія об'єднує методи психологічного маніпулювання людиною, при цьому шахраї використовують такі емоційні слабкості людини, як страх, цікавість, соціальні та родинні зв'язки, невпевненість і неуважність, часто провокують створення "ілюзії терміновості", коли жертва не має часу на роздуми. Практика свідчить, що переважна кількість кібератак реалізується за допомогою соціальної інженерії через персоналізований вплив на людину – найслабшу ланку в системі кіберзахисту [1-3].

В цілому, соціальна інженерія – це маніпулятивні та обманні методи, які використовуються для отримання інформації, доступу до систем чи контролю над людьми через використання психологічних та соціальних механізмів. Модель соціальної інженерії базується на схильності людей до передавання всієї інформації і здійснення нелогічних дій. Існує два основних методи соціальної інженерії: прямий і зворотний.

Пряма соціальна інженерія. Спочатку зловмисник збирає інформацію про жертву та цільову систему. Потім встановлює стосунки (зв'язки) з ціллю. Після цього зловмисник дістається до цільової системи і вчиняє подальші дії.

Зворотна соціальна інженерія. Передавання потрібних даних (чи ін. дії) здійснюється добровільно самим користувачем, для чого зловмисником створюються всі необхідні умови [2].

Загалом, соціальна інженерія – це про людину, її вразливість, реакцію на відповідні виклики та наслідки в тому чи іншому цифровому середовищі. В порівнянні з технічними системами, зловмисник використовуючи вразливість системи, може реалізувати ту чи іншу загрозу в ній. Тоді як, соціальна інженерія, це результат використання вразливості людини, в сприйнятті та реакції на ті чи інші методи впливу, які в загальному призводять до отримання зловмисником бажаного результату.

Ключовими особливостями сучасної соціальної інженерії є високий рівень персоналізації, автоматизація та масштабування атак, розвиток дипфейк-технологій, підвищення ризику для критичної інфраструктури, а особливо, руйнування довіри в цифровому просторі. Проблема соціальної інженерії стає щороку більш актуальною, а кількість її методів лише збільшується. В значній мірі це пов'язано з цифровою трансформацією, яка відображає процес переходу суспільства та бізнесу до нових технологій (штучний інтелект (далі – ШІ), соціальні мережі, хмарні обчислення, блокчейн, робототехніка, тощо) для поліпшення діяльності та забезпечення нових можливостей.

Так, ШІ докорінно змінив характер соціальної інженерії, перетворивши її на один із найефективніших інструментів кіберзлочинності, методи кібершахраїв стали витонченішими. Якщо раніше атаки базувалися переважно на психологічних маніпуляціях, підроблених листах, спробах обману по телефону, то технології ШІ відкрили новий рівень можливостей для зловмисників. ШІ дає змогу аналізувати великі обсяги інформації про людину та генерувати контент, який майже неможливо відрізнити від оригіналу, оскільки, ідеально копіюється стиль спілкування. З одного боку ШІ спростив кібершахрайство, з іншого – він може бути ефективно використаний і для підвищення рівня кібербезпеки [2, 4].

Так само і соціальні мережі є одним із найбільш складних та небезпечних явищ в аспекті соціальної інженерії. Соціальні мережі сьогодні стали найсприятливішим середовищем для розвитку методів соціальної інженерії. Через можливість спілкування всіх з усіма вони чинять чи не найбільший вплив на людей у порівнянні з раніше зазначеними технологіями, дають можливість швидко здобути потрібну інформацію про абсолютно невідомих людей. А чим більше відомо про користувачів, тим легше застосувати техніку переконання, щоб запропонувати їм саме те, що їм подобається або чого вони бояться.

Таким чином, соціальна інженерія в умовах розвитку ШІ та інших технологій стає багатогранною та надзвичайно динамічною загрозою, роблячи атаки масштабними, реалістичними й персоналізованими, коли “можливості кіберзлочинців обмежуються не технічними умовами, а лише фантазією”. Але скільки б технологій не з'явилося наразі (і в значній мірі вони ускладнюють деякі шахрайські дії) та в майбутньому, всі вони разом із перевагами створюють нові виклики кібербезпеці. Соціальна інженерія не зникне сама по собі, оскільки вона

базується на ключових проблемах людського спілкування, на використанні людських емоцій та довіри, їй потрібно протидіяти [1, 2].

Для протидії соціальній інженерії, з огляду на зростаючі ризики, потрібно підвищувати обізнаність про методи кібератак і способи захисту від них. Робити це потрібно ще інтенсивніше і постійно, щоб у разі загрози людина правильно діяла майже автоматично [3]. Також, виникає потреба в оновленні нормативно-правових механізмів. На законодавчому рівні, держава має розробити стандарти етичного використання ШІ, ввести відповідальність за створення та поширення фейкового контенту, впровадити системи перевірки автентичності цифрових матеріалів. В свою чергу, організації мають впроваджувати комплексний захист: інтеграцію інструментів ШІ для виявлення підозрілої активності; управління та розмежування доступу; багатофакторну автентифікацію; управління персоналом; обмеження прав; перевірка ідентичності; постійне практичне навчання й підвищення обізнаності персоналу (людини/користувача); розвиток культури цифрової обережності (навички щодо верифікації інформації та критичного аналізу контексту) та ін. Політика безпеки та комунікації організації має постійно оновлюватися відповідно до еволюції методів маніпуляцій та технологій.

Відповідно, протидія соціальній інженерії потребує комплексного підходу, що поєднує технологічні рішення, організаційні та нормативні заходи, а також підвищення цифрової грамотності й усвідомлення ролі людського фактора. Формування навичок критичного аналізу інформації, верифікації джерел та безпечної поведінки в цифровому середовищі стає необхідною складовою сучасного кіберзахисту. Також важливо розуміти, що для протидії соціальній інженерії, технології ШІ не можуть замінити фахівців з кібербезпеки, тобто, технології ШІ це не “панацея” для захисту від кіберзагроз, а лише доповнення, як ефективні інструменти для захисту сучасного інформаційного простору/людини.

Список літератури:

1. Габорець О., Лунгол О. СОЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ ЯК ФЕНОМЕН ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ В ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ. Національні інтереси України. 2025. № 11(16). URL: [https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-11\(16\)-95-104](https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-11(16)-95-104) (дата звернення: 04.12.2025).

2. Савченко В. А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ НА ПРОЦЕСИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ. Зв'язок, № 3, 2024. С. 12–17. URL: <https://doi.org/10.31673/2412-9070.2024.031217> (дата звернення: 29.12.2025).

3. Чапліч С. СОЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ В ЕПОХУ ГЕНЕРАТИВНОГО ШІ: ЯК ЗМІНИЛИСЯ МЕТОДИ РОБОТИ КІБЕРЗЛОЧИНЦІВ. URL: <https://proit.ua/sotsialna-inzhienieriiia-v-iepokhu-ghienierativnogho-shi-ia-k-zminilisia-mietodi-roboti-kibierzlochintsiv> (дата звернення: 29.12.2025).

4. Ваврик Ю., Опірський І. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: КІБЕРБЕЗПЕКА НОВОГО ПОКОЛІННЯ. Ukrainian Scientific Journal of Information Security. 2024. Т. 30, №2. С. 244–255. URL: <https://doi.org/10.18372/2225-5036.30.19235> (дата звернення: 04.12.2025).

METHODOLOGICAL APPROACHES AND APPLICATION POSSIBILITIES FOR ORGANIZING TEACHER-STUDENT RELATIONSHIPS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Arzu Jabizade Irazim

Master student
Baku State University

ABSTRACT

The article analyses how the quality of teacher–student relationships in contemporary general education classrooms shapes academic achievement, motivation, social behaviour and long-term educational trajectories, with special attention to current reforms in Azerbaijani schools. It explains that research from developmental psychology, learner-centred pedagogy and culturally responsive teaching already describes specific interaction patterns, such as emotional support, instructional dialogue and shared responsibility, which directly influence students’ engagement and achievement. Building on these findings, the article formulates a methodological model for organizing teacher–student relationships through purposeful planning of classroom communication, feedback, assessment and discipline as integral elements of the teaching process rather than as separate “soft” issues. The text connects this model with curriculum reform in Azerbaijan and shows how teachers adjust their professional roles, beliefs and daily practices when they move from a transmissive, textbook-driven classroom to a competency-based, student-centred environment. The article finally offers concrete recommendations for lesson design, teacher education and school-level support that align relational pedagogy with national curriculum goals without breaking the continuity of existing traditions.

Key words: teacher–student relationships, classroom interaction, instructional communication, Azerbaijan education reform.

Introduction

In contemporary schooling, the organization of teacher–student relationships inside the teaching process defines whether curriculum reforms stay on paper or transform into real learning experiences in classrooms, because every objective, method and assessment task passes through interpersonal interaction between teacher and learner. Longitudinal studies show that children who experience warm, structured and respectful relationships with their teachers in the first years of school achieve higher test scores, display fewer behaviour problems and sustain these advantages at least until the end of lower secondary education (Hamre & Pianta, 2001; Ansari, Hofkens, & Pianta, 2020). Research that compares different pedagogical approaches also demonstrates that learner-centred teacher behaviour, which includes empathic listening, clear explanations, cooperative goal setting and frequent formative feedback, produces stronger cognitive and affective outcomes than strictly teacher-centred

patterns, even when curriculum content and school resources stay unchanged (Cornelius-White, 2007; Hattie, 2009). In Azerbaijan the introduction of a competence-based national curriculum and new assessment standards increases expectations toward teachers, because they guide students not only to reproduce information but also to interpret texts, solve problems and work collaboratively, which requires a different quality of interaction in every lesson (Karimova, Kazimzade, & Silova, 2014).

The purpose of this article is to examine methodological approaches that help teachers organize constructive teacher–student relationships in the teaching process and to describe practical possibilities for applying these approaches in general education schools, including the context of ongoing reforms in Azerbaijan. The article analyses key concepts and empirical results from international research on teacher–student relationships, compares several influential perspectives and then brings them into dialogue with national curriculum documents and classroom practices. The scientific novelty of the text arises from the attempt to integrate psychological models of attachment and classroom interaction (Pianta, 1999; Hamre & Pianta, 2001; Ansari et al., 2020) with learner-centred and culturally responsive pedagogy (Cornelius-White, 2007; Gay, 2010; Samuels, 2018) and with the specific conditions of a post-Soviet education system that moves from a knowledge-transmission paradigm toward competency development. On this basis the article formulates a coherent methodological framework for lesson planning, interaction techniques and teacher reflection that treats the teacher–student relationship as a central structural element of the teaching process rather than as a purely ethical or psychological background.

Literature review

In the psychological tradition, teacher–student relationships appear as a specific form of adult–child attachment that shapes academic and social development across the school years. Pianta (1999) describes teacher–student relationships as organized systems of beliefs, emotional exchanges and interaction routines, and shows that these systems develop through daily classroom experiences in which teachers interpret students' behaviour, students interpret teachers' expectations and both sides gradually stabilize patterns of closeness or conflict. Hamre and Pianta (2001) follow a cohort of children from kindergarten to eighth grade and demonstrate that high levels of conflict in early teacher–child relationships predict lower grades, weaker work habits and more discipline problems later, even when cognitive ability and previous achievement stay under statistical control, while early closeness with the teacher associates with persistence, better academic performance and fewer behaviour difficulties. More recent longitudinal analyses by Ansari, Hofkens and Pianta (2020) confirm that the cumulative quality of teacher–student relationships from kindergarten to sixth grade relates to achievement, socio-behavioural adjustment and aspirations in ninth grade, and they additionally show that conflict during the later primary years has a particularly strong connection with underachievement and disengagement in adolescence.

Parallel to this developmental perspective, research on learner-centred pedagogy concentrates on the instructional side of teacher–student relationships and examines how specific relational behaviours influence learning processes. In a meta-analysis of

119 studies with more than 355,000 students, Cornelius-White (2007) reports that teacher empathy, non-directive classroom management, encouragement of student voice and warm regard correlate positively with academic achievement, motivation and critical thinking, with effect sizes comparable to those of many structural school reforms. Hattie's synthesis of over eight hundred meta-analyses on achievement identifies teacher–student relationships as one of the most powerful influences on learning, with a higher effect size than typical class size reduction or use of many specific teaching strategies, and explains that students benefit when they perceive their teachers as fair, trustworthy and genuinely interested in their progress (Hattie, 2009). These quantitative results complement qualitative classroom studies that describe how teachers who listen to students' explanations, negotiate criteria for success and respond to errors without humiliation create a climate where students attempt challenging tasks with greater persistence.

A further body of research introduces cultural diversity and social justice into the analysis of teacher–student relationships. Gay (2010) formulates culturally responsive teaching as an approach in which teachers use students' cultural knowledge, prior experiences and communication styles as resources for teaching and argues that warm, respectful and academically demanding relationships grow when teachers recognize the cultural identities of their students instead of expecting assimilation into a single norm. Samuels (2018) investigates how in-service teachers interpret culturally responsive pedagogy and finds that teachers who deliberately connect curriculum topics with students' life worlds, invite multiple perspectives during discussions and adapt interaction patterns to different communication styles increase students' sense of belonging and participation, especially among marginalized groups. These studies show that relational work is not limited to individual warmth but also includes recognition of social identities, power relations and classroom norms, which becomes highly relevant for multilingual and socio-economically diverse schools.

Comparative perspectives on education systems contribute a structural dimension to the literature on teacher–student relationships. In the chapter about Azerbaijan in *Education in Eastern Europe and Eurasia*, Karimova, Kazimzade and Silova (2014) describe how the 2006 national curriculum and subsequent reforms explicitly promote active learning, critical thinking and student participation, while many teachers continue to work with traditional, teacher-centred methods inherited from the Soviet period. Their analysis shows that teachers express strong support for the new goals of the curriculum, including a more dialogic and cooperative relationship with students, but face tension between these expectations and assessment pressures, limited resources and deeply internalized beliefs about authority and discipline. In this way their work illustrates how systemic and cultural factors interact with psychological and pedagogical mechanisms described by Pianta (1999), Hamre and Pianta (2001) and Gay (2010), and explains why methodological support for organizing teacher–student relationships is necessary if reforms aim to change daily classroom practice rather than only official documents.

The reviewed literature therefore presents several complementary views that converge on the idea that teacher–student relationships influence not only emotional

comfort but also concrete academic outcomes, classroom behaviour and long-term trajectories, while also showing that these relationships depend on structural conditions, cultural diversity and teacher beliefs. Developmental research underlines predictive links between early relational quality and later achievement; meta-analyses of learner-centred pedagogy highlight specific teacher behaviours that correlate with higher performance; culturally responsive approaches connect relationships with equity and inclusion; and system-level studies from Azerbaijan and other post-Soviet contexts reveal how curriculum reforms change expectations toward teachers without automatically providing the methodological tools required for new relational practices.

Main part: methodological approaches and application possibilities

The present article develops a methodological framework that organizes teacher–student relationships as an integral dimension of the teaching process, using international research findings as analytical tools and the realities of Azerbaijani general education as the main context of application. The framework treats the relationship between teacher and student as a planned component of lesson design that interacts with aims, content, methods and assessment, rather than as an informal atmosphere that emerges spontaneously. Building on Pianta’s description of relationships as systems of beliefs, interactions and individual characteristics (Pianta, 1999), the framework assumes that teachers design classroom interactions through concrete decisions about how to open the lesson, pose questions, respond to errors, organize group work and close the lesson, and that these decisions structure students’ opportunities to experience emotional security, autonomy, competence and social connection.

Within this framework the emotional dimension of the teacher–student relationship links directly with the organization of classroom routines and feedback. Warmth and closeness appear not only in explicit expressions of care, such as greeting students by name and acknowledging their efforts, but also in predictable lesson structures, consistent behaviour rules and transparent grading practices. Hamre and Pianta (2001) show that relational conflict in early grades predicts later behaviour problems even after controlling for earlier misbehaviour, which means that teachers reduce future discipline difficulties when they replace sarcasm, public humiliation and rigid control with calm, firm and respectful guidance that still sets clear limits. In a secondary-school literature lesson in Baku, for example, a teacher who establishes a routine of short individual conferences during writing tasks communicates to each student that their opinion matters, that the classroom is a safe place to ask questions and that feedback focuses on growth rather than punishment; this interaction pattern stabilizes trust and reduces defensive behaviour during subsequent whole-class discussions.

The cognitive and instructional dimension of teacher–student relationships develops through the quality of classroom dialogue, the nature of questions and the type of feedback that teachers use during explanations and practice activities. In lessons where teachers frequently ask closed, factual questions and immediately evaluate answers, students follow a recitation pattern and define the relationship with the teacher as one of control and surveillance, while in lessons where teachers pose open questions,

invite students to justify their ideas and encourage them to respond to each other's arguments, students interpret the relationship as a partnership in constructing knowledge. Meta-analytical findings that relate learner-centred teacher behaviour to achievement (Cornelius-White, 2007; Hattie, 2009) indicate that this shift from monologic to dialogic interaction increases not only engagement but also performance, because students process information more deeply when they explain, argue and connect concepts with previous knowledge. In practical terms a mathematics teacher in an Azerbaijani eighth-grade classroom who organizes short think-pair-share activities before collecting answers, asks students to compare strategies on the board and respond to each other's reasoning and uses written comments that describe specific strengths and next steps, designs a relationship where students perceive the teacher as a guide who shares responsibility for understanding rather than as a judge who simply checks correctness.

The participatory and disciplinary dimension of teacher–student relationships emerges particularly clearly when teachers distribute roles and responsibilities in the classroom. In many schools students stay passive because the teacher keeps exclusive control over rules, materials and evaluation, which produces compliance without genuine ownership and leads to hidden resistance or superficial participation. Research on relational processes suggests that when teachers involve students in setting class norms, designing evaluation criteria and monitoring their own progress, students show stronger behavioural engagement and fewer discipline problems (Hattie, 2009; Hamre & Pianta, 2001). In a history lesson that follows the Azerbaijani curriculum, a teacher who begins the term with a structured conversation about expectations, co-creates with students a short list of discussion rules, assigns rotating roles such as discussion leader, summarizer and evidence checker, and incorporates self-assessment checklists for project work builds a relationship where students experience respect and influence, which decreases the likelihood of disruptive behaviour and increases readiness to accept corrective feedback.

Cultural and linguistic diversity in classrooms introduces another methodological dimension, because students interpret teacher behaviour through the lens of their home languages, community values and previous school experiences. Gay (2010) explains that culturally responsive teaching grows when teachers intentionally link instructional examples, communication styles and expectations with students' cultural backgrounds, and that this approach strengthens relational trust and academic engagement among ethnically diverse learners. Samuels (2018) shows that teachers who reflect on their own cultural assumptions and invite students to share experiences from their families and communities create more equitable participation patterns, especially for groups that previously stayed silent or invisible in classroom discussions. In Azerbaijani schools where students from different regions, languages and socio-economic groups study together, a teacher who selects texts that represent local cultural practices, encourages students to discuss similarities and differences between their family traditions and textbook examples, and uses bilingual resources where appropriate, organizes a relationship that acknowledges identity and supports mutual respect; this

relational stance reduces stereotypes and increases motivation to collaborate across groups.

Connecting these methodological dimensions with the realities of curriculum reform in Azerbaijan requires particular attention to teachers' professional learning and institutional support. Karimova, Kazimzade and Silova (2014) show that teachers in Azerbaijan accept the official discourse of student-centred, competence-oriented education but often struggle to implement interactive teaching and new assessment forms because they lack concrete models of relational pedagogy, and because school cultures still value strict control and rapid coverage of textbook content. In this context professional development activities that remain theoretical or focus only on new materials do not change teacher–student relationships, while programmes that combine workshops with lesson planning, peer observation, video analysis and mentoring support teachers to experiment with new interaction patterns, reflect on student responses and integrate relational goals into their daily routines.

The methodological framework proposed in this article therefore structures teacher professional learning around reflective analysis of teacher–student interactions using tools derived from research on classroom observation. Pianta's Classroom Assessment Scoring System, for example, differentiates emotional support, classroom organization and instructional support as separate but related dimensions of teacher–student interaction and provides concrete behavioural indicators for each domain (Pianta, 1999; Hamre & Pianta, 2001). When school-based teams in Azerbaijan adapt similar observation tools to local curricular goals and cultural expectations, they describe not only whether a teacher uses group work or formative assessment but also how students respond emotionally, how they participate in dialogue and how they perceive fairness and respect, which directs attention to the quality of relationships and offers shared language for feedback. Such tools also help teachers monitor their own development, because they record changes in classroom climate and interaction patterns over time and connect these changes with student achievement data collected through national assessments and school-based tasks.

Digital technologies currently reshape teacher–student relationships and create additional methodological possibilities and challenges. Online learning platforms, school information systems and messaging applications allow teachers to provide frequent feedback, share learning resources and maintain contact with students and families outside lesson time, which extends the relational space beyond the classroom walls. At the same time, the constant availability of communication risks blurring boundaries and increasing teacher workload if schools do not define clear norms for response times and privacy. When teachers in Azerbaijani schools use learning management systems to post detailed task descriptions, model answers and comment banks, invite students to submit questions before lessons and organize short video consultations for small groups, they maintain a relationship characterized by responsiveness and academic support, while rules agreed with students and parents about communication hours protect teacher well-being and prevent misunderstandings. In this way digital tools function as instruments for implementing relational pedagogy,

but only when teachers and school leaders design communication protocols that respect both student needs and teacher professional limits.

Finally, the methodological organization of teacher–student relationships influences long-term educational trajectories, because repeated experiences of support, challenge and recognition accumulate across years and shape students’ beliefs about their own competence and about school in general. Ansari et al. (2020) show that students who experience consistent closeness with teachers from kindergarten to sixth grade display higher achievement, better behaviour and stronger educational aspirations in ninth grade than peers with more conflictual or unstable relationships, even when socio-economic status and prior performance stay constant. When schools in Azerbaijan and other countries treat relational work as a strategic focus, include quality of teacher–student interactions in internal evaluation, support teacher collaboration and align parental communication with classroom goals, they influence not only daily discipline but also students’ long-term orientation toward learning, which increases the likelihood that young people complete upper secondary education and participate actively in social and economic life.

Conclusion

The analysis in the article shows that teacher–student relationships inside the teaching process define how effectively curriculum goals translate into real learning, because emotional support, instructional dialogue, participation and cultural recognition enter every task, explanation and assessment situation and gradually construct students’ understanding of school as a place where their efforts receive respect and produce growth. The proposed methodological framework unites psychological models of attachment and classroom interaction with learner-centred and culturally responsive pedagogy and adapts them to the conditions of Azerbaijani general education, where teachers move from a knowledge-transmission paradigm toward a competence-oriented, student-centred system while still working under strong traditions of authority and examination pressure. The article argues that teachers who intentionally design lesson routines, questioning strategies, feedback practices, participatory norms and culturally inclusive materials create relationships that simultaneously maintain clear expectations and strengthen trust, autonomy and belonging, which leads to higher achievement, better behaviour and more stable educational aspirations. The text also indicates that professional development, observation tools and digital communication strategies support this relational work only when they focus directly on interaction quality and provide continuous opportunities for planning, experimentation and reflection, instead of limiting themselves to presentations of new standards or materials. As a result the article concludes that education reforms in Azerbaijan and similar contexts reach their full potential when teacher–student relationships receive the same level of methodological attention as curriculum content and assessment procedures, because systematic relational pedagogy turns abstract policy goals into sustainable classroom practice.

References:

1. Ansari, A., Hofkens, T., & Pianta, R. C. (2020). Teacher–student relationships across the first seven years of education and adolescent outcomes. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 71, 101200.
2. Cornelius-White, J. (2007). Learner-centered teacher–student relationships are effective: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 77(1), 113–143.
3. Gay, G. (2010). *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice* (2nd ed.). New York, NY: Teachers College Press.
4. Hamre, B. K., & Pianta, R. C. (2001). Early teacher–child relationships and the trajectory of children’s school outcomes through eighth grade. *Child Development*, 72(2), 625–638.
5. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ РОБОТИ З ПІДЛІТКАМИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ АДЕКВАТНОГО СТАВЛЕННЯ ДО АЛКОГОЛЮ

Ігумінова Світлана Ремівна

вчитель хімії, вчитель-методист
ОЗЗСО «Сергіївський ліцей» Сергіївської селищної ради Одеської області
Україна

Срібний Ілля Олександрович

учень 9 класу

Долотова Марія Анатоліївна

учениця 9 класу

Степаніщева Валерія Віталіївна

учениця 8 класу

Левченко Юлія Олегівна

учениця 9 класу

Надмірне споживання алкогольних напоїв засуджувалось практично на всіх етапах розвитку людства й було предметом найрізноманітніших примусових і профілактичних заходів. Водночас, постійне зростання темпів алкоголізації та загострення пов'язаних із нею соціально-економічних і медичних проблем свідчить про те, що вони мали відносно низьку ефективність. Проблема протидії пияцтву та алкоголізму взагалі відійшла на другий план, припинили існування більшість інститутів, які здійснювали цілеспрямовану широкомасштабну діяльність, спрямовану на протидію пияцтву та алкоголізму. В результаті, рівень споживання алкогольних напоїв в Україні вийшов з-під контролю й досяг критичної межі[2]. Людина у стані сп'яніння втрачає контроль над своїми вчинками. Жінки та підлітки стають алкоголіками набагато швидше, ніж чоловіки. Жіночий та підлітковий алкоголізм майже не лікується.

Щороку в Україні від зловживання алкоголем помирає близько сорока тисяч осіб. Близько 25% випадків - це летальні алкогольні отруєння, пов'язані з вживанням спиртних напоїв підпільного виготовлення. Ще 25% - серцеві напади, причиною яких стало непомірне розпивання алкоголю. А 50% припадає на інші захворювання та нещасні випадки, що сталися через вживання алкоголю. І якщо серцевий напад може забрати життя людини, яка ніколи не був хронічним алкоголіком, то смерть від цирозу печінки або психосоматичних розладів, що відбулися від хронічного алкоголізму, - це останній щабель в довгому шляху зловживання алкоголем[1].

В Україні народ здавна зневажав п'яниць, розповідав про них смішні історії. По ярмарках водили ведмеда, який показував, як «п'яний чоловік повертався з шинку додому». Народ склав десятки приказок та прислів'їв про пияцтво і п'яниць. Зокрема, «П'яниця і свиня — то однакові звання», «Де пияцтво, там і ледацтво», «Допився до того, що в хаті вітер віє», «Сім'ї відцурався — з горілкою обвінчався», «Пий, брате, пий, а на старість — торба й кий», «Як гуляє, так гуляв, — ні чобіт, ні халяв, поки додому дійшов — підошов не знайшов».

Історія показує, що алкоголепиття не є такою «давньою» і «славетною» традицією, як прийнято вважати у сучасному суспільстві.

Дослідження раннього періоду християнської Русі показали, що в ті часи тверезість була національною рисою нашого народу, що передавалася з покоління в покоління через систему сімейного й християнського виховання разом з іншими моральними цінностями. Наприклад, князь Святослав Київський мав «розум надзвичайний, целомудріє, тверезість».

Поширена думка про те, що українські козаки були завзятими пияками. Хоч і вживання алкоголю було поширеним, козацька громада ставилася до пияцтва дуже суворо. Вживання алкоголю під час військового походу каралось смертною карою. Будь-кого п'яного кошовий отаман негайно викидав за борт човна. Не схвалювалося пияцтво і серед «начальних лиць»: якщо кошовий і січова старшина зауважували цей недолік у когось із службових осіб, то попереджали його від цього особливими ордерами, наказуючи йому суворо виконувати їх. Запорозький Кіш узагалі не поважав усіляке пияцтво, боровся з цим злом, суворо забороняючи, зокрема таємні шинки, як притулок усіляких гайдамаків і харцизів. Чутки про своє велике пияцтво розпускали самі козаки. У військовий час їм були вигідні чутки, що на Січі лише всі п'ють та гуляють, бо вороги, вірячи цим байкам, не раз попадали в халепи. Кримський хан 1675 року сподіваючись, що на Різдво козаки вживатимуть надмірно алкоголь і їх легко можна буде знищити, заплатив за свою помилку життям десяти тисяч відбірних яничар.

Не новим є питання підліткового алкоголізму, та останнім часом воно постає як ніколи гостро. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, наша держава стала абсолютним лідером серед сорока країн Європи за кількістю підлітків у віці 11-15 років, які регулярно вживають алкоголь. У цілому близько 40% українців у віці від 14 до 18 років вживають «градусні» напої, а щотижневе розпивання пива в Україні серед наймолодшої публіки за останні чотири роки виросло вдвічі[3]. Міцні напої стрімко наздоганяють пиво за популярністю. Шокуюча офіційна статистика проблеми настільки поширена, що вже просто перестає дивувати. А задумуватись навпаки треба дедалі серйозніше. Спробуємо з'ясувати, чому саме в період статевого дозрівання молодь найбільше схильна до набуття шкідливих звичок (зокрема зловживання алкоголем), що є цьому першопричиною та як із цим боротись. Як відомо, у період приблизно з 12 до 20 років відбувається переломний момент у житті кожної молодої людини [4]. Він є багато в чому визначальним і створює, так би мовити, орієнтири в подальших соціопсихологічних контактах, котрі є чи не найосновнішими чинниками нормальної життєдіяльності.

Мета та завдання роботи

Дослідити ставлення учнів нашої школи до алкоголю та запропонувати власні методи вирішення проблеми, яка стосується усього людства та може змінити майбутнє нашої планети, шляхом профілактичної роботи з підлітками у навчальних закладах.

Дослідження «Ставлення підлітків до алкоголю»

Учнями нашого ліцею були проведені дослідження – соціологічне опитування (анонімно). Результати опитування зведені у таблицю:

<i>Питання</i>	<i>2023р.</i>		<i>2024р.</i>		<i>2025р.</i>	
	Всього опитано: 30 учнів		Всього опитано: 82 учня		Всього опитано: 82 учня	
Чи вважаєте ви можливим вживання алкоголю підлітками?						
А) Так;	23	76,6%	23	28%	67	82%
Б) Ні.	6	20%	59	72%	15	18%
Коли ви вперше вжили алкоголь?						
А) до 10 років;	18	60%	17	21%	59	72%
Б) до 12 років;	5	16,6%	17	21%	13	16%
В) до 15 років;	4	13,3%	26	32%	10	12%
Г) ніколи.	1	3,3%	21	64%	0	0%
Де ви вперше вжили алкоголь?						
А) Вдома з батьками;	16	53,3%	47	57%	52	64%
Б) З дорослими	2	6,6%	14	17%	10	12%
В) Зі сторонніми людьми;	8	26,6%	16	20%	10	12%
Г) На самоті;	3	10%	6	6%	10	12%
Які відчуття ви відчули після першого вживання алкоголю?						
А) Приємне;	4	13,3%	15	18%	12	15%
Б) Неприємне;	18	60%	15	18%	59	72%
В) Нейтральне.	7	23,3%	52	64%	11	13%
Чи відчували ви стан сильного сп'яніння?						
А) Так;	23	73,3%	19	23%	68	83%
Б) Ні.	4	13,3%	63	73%	14	17%
Чи вважаєте ви пиво шкідливим алкогольним напоєм?						
А) Так;	4	20%	3	3,6%	17	20%

Б) Ні.	24	80%	79	96,3%	65	80%
Чи хотіли б ви, щоб ваші батьки надмірно вживали спиртні напої?						
А) Так;	1	3,3%	3	4%	1	1,2%
Б) Ні.	28	93,3%	79	96%	81	98,6%
Чи хотіли б ви в майбутньому надмірно вживати спиртні напої?						
А) Так;	3	10%	20	24%	1	1,2%
Б) Ні.	24	80%	62	76%	81	98,8%
Чи вважаєте ви вживання алкогольних напоїв ознакою низької культури людини?						
А) Так;	21	70%	55	65%	27	33%
Б) Ні.	9	30%	26	35%	55	67%

Аналіз результатів опитування показує, що лояльність до алкоголю у підлітковому середовищі зростає.

Підлітковий алкоголізм

В даний час в усьому світі відзначається зростання вживання алкогольних напоїв підлітками. У зв'язку з цим у багатьох країнах світу все більше уваги приділяється проблемі поширення алкоголізму серед молоді, проводяться дослідження з метою вивчення мотивів вживанням спиртних напоїв підлітками, виявлення факторів, що сприяють розвитку зловживання алкоголем підлітками[6]. Багато досліджень, присвячених вивченню цих питань, проведено за кордоном.

Отримані дані свідчать про широке розповсюдження вживання алкоголю неповнолітніми за кордоном. Дослідження, проведені в нашій школі, показують, що серед підлітків, що вживають алкогольні напої, порівняно невелике число зловживають ними (про що свідчать результати окремих вибіркового досліджень, наведених нижче), однак сам факт раннього прилучення викликає серйозну стурбованість і тривогу.

Форми профілактичної роботи з підлітками щодо формування адекватного ставлення до алкоголю

Для профілактики алкоголізму у підлітковому середовищі можна застосовувати різні форми роботи. Наприклад, бесіди з учнями, прес-конференції, лекції медичних працівників, бесіди з батьками, різноманітні тренінги[8].

Досвід показує, що найбільш ефективні є застосування тренінгів.

Опис тематичного пакету

1.Тема «Молодь та алкоголь».

2.Алкоголь і родина

3. Алкоголізм і родовід

Тренінгове заняття розраховане:

- на учнівську молодь;
- вік: 14-20 років;
- кількість: 20—35 осіб;
- місце проведення: освітні заклади;
- тривалість: одне тренінгове заняття - 45 хвилин.

№ №	Зміст роботи	Орієнтовна тривалість	Ресурсне забезпечення
1	Вправа: «Знайомство»	5 хв.	М'яка іграшка
2	Мозковий штурм: «Чому люди вживають алкоголь?»	15хв.	Маркер, фліп-чарт, папір А 4
3	Інформаційне повідомлення: «Що таке алкоголь? Вплив алкоголю на здоров'я людини»	5 хв.	Маркер, фліп-чарт, папір А 4
4	Гра-розминка: «Ми йдемо полювати на лева!»	5 хв.	
5	Інформаційне повідомлення: «Міфи та факти, які потрібно знати про алкоголь»	10 хв.	Маркер, фліп-чарт, папір А 4
6	Вправа: «Обговорення ситуації»	10 хв.	Маркер, фліп-чарт, папір А 4
7	Гра: «Побажання»	5 хв.	
8	Підведення підсумків заняття	5 хв.	Маркер, фліп-чарт, папір А 4

Дослідження «Вплив профілактичної роботи щодо формування адекватного ставлення підлітків до алкоголю»

Учнями нашої школи були проведені тренінги у 7-А та 7-Б класах.

Питання	До тренінгу		Після тренінгу	
	Всього опитано: 34 учня		Всього опитано: 34 учня	
Чи вважаєте ви можливим вживання алкоголю підлітками?				
А) Так;	14	42%	8	23%
Б) Ні.	20	58%	26	77%
Коли ви вперше вжили алкоголь?				
А) до 10 років;	14	41%	14	41%

Б) до 12 років;	16	47%	16	47%
В) до 15 років;	4	12%	4	12%
Г) ніколи.	0	0%	0	0%
Де ви вперше вжили алкоголь?				
А) Вдома с батьками;	26	76%	26	76%
Б) З дорослими ;	1	3%	1	3%
В) Зі сторонніми людьми;	1	3%	1	3%
Г) На самоті;	4	18%	4	18%
Які відчуття ви відчули після першого вживання алкоголю?				
А) Приємне;	4	12%	4	12%
Б) Неприємне;	22	65%	22	23%
В) Нейтральне.	6	23%	6	23%
Чи відчували ви стан сильного сп'яніння?				
А) Так;	19	56%	19	56%
Б) Ні.	23	54%	23	54%
Чи вважаєте ви пиво шкідливим алкогольним напоєм?				
А) Так;	19	56%	34	100%
Б) Ні.	25	44%	0	0%
Чи хотіли б ви, щоб ваші батьки надмірно вживали спиртні напої?				
А) Так;	4	12%	1	3%
Б) Ні.	30	88%	33	97%
Чи хотіли б ви в майбутньому надмірно вживати спиртні напої?				
А) Так;	3	8,8%	0	0%
Б) Ні.	31	91,2%	34	100%
Чи вважаєте ви вживання алкогольних напоїв ознакою низької культури людини?				
А) Так;	17	50%	34	100%
Б) Ні.	17	50%	0	0%

Аналіз результатів тренінгу показує їх ефективність у формуванні негативного ставлення до алкоголю.

Актуальність теми

Надмірне споживання алкогольних напоїв засуджувалось практично на всіх етапах розвитку людства й було предметом найрізноманітніших примусових і профілактичних заходів. Водночас, постійне зростання темпів алкоголізації та загострення пов'язаних із нею соціально-економічних і медичних проблем свідчить про те, що вони мали відносно низьку ефективність. В результаті, рівень споживання алкогольних напоїв в Україні вийшов з-під контролю й досяг критичної межі – 12 літрів алкоголю та 60 літрів пива на людину в рік. Ці показники дозволили Україні зайняти місце серед шести (з 50) країн Європи з найвищими темпами зростання рівня вживання алкоголю[7]. Наслідки такої інертності суспільства в питаннях контролю за алкоголевживанням стали для нашого генофонду катастрофічними. Завданням сучасної української школи є формування адекватного ставлення підлітків до алкоголю.

Список літератури:

1. Огурцов П.П. Пораження печінки, або як захистити свого захисника.. — Суми «Фармацевтичний вісник»: журнал 2017. — № вересень.
2. Циганков Б.Д. Невідкладні полягання в наркології К:Медпрактика-м-коду, 2002
3. Рябошапко К. В. Діти алкоголіків — проблема дитячого алкоголізму у світовому масштабі _ Лікування алкоголізму, наркоманії —Харків – Здоров'я, 2012
4. Як рідні провокують алкоголізм підлітків. Суми «Фармацевтичний вісник».2019, грудень
5. Лісковський О.В. «Втративши себе» Київ. Медицина, 2021
6. Скворцова Е.С. «Алкоголь и підлітки» Київ Медицина, 1990
7. Бей П. І. «Основи безпеки життєдіяльності» Тернопіль – Навчальна книга – Богдан, 2002

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ МАЙНДМЕПІНГУ ТА BYOD НА УРОКАХ ІСТОРІЇ ПРИ ОЧНОМУ ТА ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

Григоращенко Вікторія Юріївна

вчитель історії,
спеціаліст вищої категорії, «старший учитель»,
Запорізький навчально – виховний комплекс № 67

Актуальність. Нині основним пріоритетом розвитку країни та її стратегії є покращення якості освіти і, впершу чергу, ефективне впровадження інформаційних та комунікаційних технологій в освітній процес. Перехід суспільства від індустріального до інформаційного суспільства та соціально-економічних змін, що наразі відбуваються, вимагають реформування освіти. Використання мобільного навчання можна віднести до нових засобів розвитку інформаційних технологій. Використання мобільних пристроїв у навчанні школярів дає можливість дітям отримувати доступ до навчальних матеріалів, а вчителям – керувати процесом навчання та його відслідковувати.

Одним із шляхів запровадження мобільного навчання в школі може бути використання технології майндмеппінгу та BYOD (Bring Your Own Device).

Суть технології BYOD полягає в тому, що учні приносять свої мобільні пристрої, та з їх допомогою відбувається певна запланована учителем робота на уроці [10]. Зараз у мережах існує багато різних мобільних додатків, платформ і ресурсів, які можна використовувати для навчання, зокрема Google Forms, Survey Monkey, Kahoot it!, Plickers, Grand Tools, Prompt offline translator, Education App For Kids, Linear X, Quick quadratics, Prezi, PowToon та багато інших [11]. Використовуючи ці додатки, учитель має можливість швидко оцінити знання та вміння, створити навчальні матеріали в електронному вигляді. Як правило, ці програми працюють з різними операційними системами, а саме: Windows, Linux, Android, BlackBerry, iOS, тому можна проходити тести, відповідати на контрольні запитання, розв'язувати рівняння, створювати презентації, будувати графіки й діаграми з власного мобільного пристрою, а не використовувати стаціонарний персональний комп'ютер [13].

Використовуючи мобільне навчання для технологій майндмеппінгу та BYOD під час очного й дистанційного навчання, я переконалася в тому, що таким чином можна по іншому поглянути на освітній процес. [6. С.136] Впровадження мобільних технологій на уроках історії я поступово здійснювала протягом останніх років. Організуючи якісний освітній процес, я використовувала наступні вебінструментарії вчителя:

1. Мобільні додатки з історії.
2. Онлайн-тести для перевірки знань з історії та підготовки до НТМ.
3. Веб-ресурси для поглиблення знань з предмету.
4. Онлайн-ігри, вправи та тренажери для вивчення суспільних дисциплін

5.Віртуальні дошки, «хмари слів», інтелектуальні карти з навчального предмету.

Мобільні гаджети значно розширюють можливості традиційного уроку:

- телефон виступає потужним засобом відтворення мультимедійних файлів, що містять навчальну інформацію;
- програмне забезпечення мобільних пристроїв підтримує традиційний підхід до навчання, дозволяючи відкривати та переглядати файли офісних програм (Word, PowerPoint, Excel);
- гаджети надають доступ до мережі Internet засобами мобільного зв'язку або за допомогою шкільної мережі Wi-Fi;
- мобільні додатки створюють новий якісний навчальний простір.

У процесі підготовки до уроків із застосуванням гаджетів я намагалася забезпечувати реалізацію трьох основопокладаючих принципів організації освітньої діяльності:

- 1) інформаційного (сформованість практичних навичок ефективного опрацювання інформації у різних формах її представлення);
- 2) технологічного (уміння та навички роботи з мобільними пристроями та програмним забезпеченням);
- 3) процесуально-діяльність (навчально-пізнавальна діяльність учнів через опрацювання інформаційних ресурсів з метою розв'язання поставлених задач).

Сьогодні можливості застосування на уроці звичайних смартфонів (які наявні в кожного учня), а також планшетів, майже необмежені. Недаремно, ХХІ століття називають «століттям гаджетів», адже наші діти мають так зване «кліпове мислення», і навчати їх застарілими методами неприпустимо. Для смартфонів та планшетів на сьогодні створено величезну кількість освітніх мобільних додатків, які легко завантажуються на гаджет за допомогою програм Play Market або App Store.

Результатом впровадження елементів мобільних технологій, прийомів візуалізації навчального матеріалу, QR-кодів, відеофрагментів в освітній простір є підвищення інтересу учнів до навчання, розвиток навичок командної, групової, індивідуальної роботи та співпраці, розвиток комунікативних навичок.

Використання мобільних технологій та майндмепінгу на уроках суспільних дисциплін є дієвим способом мотивування школярів до навчання, який допомагає переконати учнів навчатися та стимулювати їх інтерес до предмету. Аналіз діаграм, свідчить про збільшення відсотка якості знань з історії. Школярі із задоволенням починають виконувати завдання з предмету та взагалі серйозніше ставляться до вивчення історії. Цей факт підтверджують представлені результати аналізу успішності учнів 6-х, 7-х класів протягом кількох років (рис.1, 2,3).



Рис 1. Авторський аналіз результативності учнів 6 -х класів з історії



Рис 2. Авторський аналіз результативності учнів 7 -х класів з історії України



Рис.3 Авторський аналіз результативності учнів 7-х класів з всесвітньої історії

Застосування мобільних технологій дозволяє ефективно використовувати час на уроці, отримувати миттєвий зворотній зв'язок між вчителем та учнем, створює комфортні умови для кожної дитини, персоналізуючи процес навчання, дає необмежений доступ до ресурсів навчання, розвиває навички інтернет-грамотності, сприяє розвитку навичок комунікативних здібностей.

Але при використанні технології BYOD можуть виникнути проблеми, тому потрібно шукати варіанти їх вирішення, а не відмовлятись від цієї технології:

- планувати роботу з пристроями не більше, ніж на 10-15 хвилин;
- ознайомити батьків з мобільними технологіями, встановивши функцію «Батьківський контроль» для забороненого контенту.

Використання мобільних технологій та майндмепінгу на уроках суспільних дисциплін є дієвим способом мотивування школярів до навчання, який допомагає переконати учнів навчатися та стимулювати їх інтерес до предмета.

Педагог повинен проявляти творчість і креативність у власній діяльності при використанні технології BYOD.

Одже можна зробити висновок, що впровадження мобільних технологій у навчання, надає можливість використовувати функціональність смартфонів і планшетів для їх широкого застосування в якості технічних засобів навчання.

З метою підвищення їх рівнів під час навчання історії доцільно активно використовувати сучасні засоби та інформаційно-комунікаційні технології навчання.

Особливо використання інтернет - ресурсів є актуальним під час дистанційного навчання, який став невід'ємним елементом навчально-виховного процесу в освітніх закладах України в період повномасштабного вторгнення росії на територію України. Але існують інші сервіси для розробки сучасних дидактичних засобів навчання які доцільно опанувати у власній педагогічній діяльності.

Список літератури

1. Бьюзен Т. Интеллект – карта. Практичне керівництво./ Т.Бьюзен, Б. Бьюзен, - 2010, 127 с
2. В. В. Дронь. Технологологія майндмепінгу з додатком COGGLE// Педагогічна майстерність. – 2018, No3 (87) – с.2-7
3. Зайченко І. В. Педагогіка: підручник / 3-є видання, переробл. та допов. К.: Видавництво Ліра-К, 2016. 608 с.
4. Топчій, І. В. Використання технології BYOD на уроках / І. В. Топчій // Пед. майстерня. – 2018. – No 2. – С. 2–6. – Бібліогр.: 6 назв
5. Гончаренко С. У., Мальований Ю. І. Гуманізація і гуманітаризація освіти // Шлях освіти. 2001. No 2. С. 2–6.
6. Григоращенко В.Ю. Використання технології BYOD у процесі навчання на уроках історії : м-ли Міжнарод.наук.—практ.конф. Warsaw, Poland January 24–27, 2023, с.135 https://books.google.com.ua/books?id=xcGpEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=
7. Кобаль В. І. Методика розвитку пізнавальних інтересів учнів при вивченні історії України засобами краєзнавства : монографія. Мукачеве, 2014.229 с.
8. Концепція «Нова українська школа» [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf5>
9. Державний стандарт повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/768862
10. Використання технології BYOD [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://didaktika.org/2014/p/ispolzovanie-mobilnyh-tehnologij-vobrazovatelnom-processe/>
11. Золотарьова І.О. Застосування мобільного навчання в системі освіти/ І.О.Золотарьова, А. М. Труш // Системи обробки інформації. – 2015. – Вип. 4.– С. 147-150. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2015_4_32
12. Кобиса А. Використання технології мейндмепінгу у навчальній діяльності // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2015, No41 –с.5-6 <https://sites.google.com>

МАСОВЕ ВІДКРИТЕ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ MOODLE

Денисенко Наталя Леонідівна

канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Одним із пріоритетних напрямків в сфері освіти України стало впровадження дистанційного навчання в освітній процес. В даний час у нашій країні успішно реалізується проект SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering the Use of Innovative Educational Technologies). Це платформа, що дозволяє здійснювати самоаналіз закладу освіти до цифрових трансформацій. Автори проекту розглядають масові відкриті онлайн-курси (МООК/МООС) як перспективну освітню технологію для вбудовування у програми вищої освіти.

Багато університетів використовують сьогодні МООК як різновид дистанційної освіти для залучення більшої кількості студентів, розширення методів та форматів навчання та просування свого бренду на ринку освітніх послуг.

Враховуючи широке поширення системи управління навчанням (Learning Management System, LMS) Moodle в освітніх установах, постійне вдосконалення та оновлення програмного забезпечення даного LMS, є передумови використання його як інструмент для створення МООК-платформ у будь-якому закладі вищої освіти [1]. Принцип дії таких платформ-провайдерів нагадує модель реалізації одного з деривативів МООК – xМООС. До речі, перші курси, створені на базі Стенфордського університету у 2011 році, були саме xМООСs. За своєю формою xМООС – це відкриті електронні чи медіа-курси (ЕОР чи навчально-методичні комплекси) [2], що включають відеолекції з субтитрами, конспекти лекцій, презентації, відеоуроки, навчальні кейси, аудіофайли, домашні завдання, тести та підсумкові іспити [3]. Усі матеріали мають бути ліцензовані, сертифіковані та відповідати обсягу та змісту освітніх програм за заявленими напрямками підготовки вишу [2]. Важливими є відбір та систематизація змісту навчального контенту, плановість та своєчасність його доставки слухачам [4]. Студенти формують індивідуальний графік навчання та звітності, проходять поточний контроль та складають підсумкові іспити. Успішне освоєння курсу чи програми має в ідеалі надавати слухачеві/студенту право на залік університетом пройденої дисципліни з отриманням відповідного сертифіката. Студенти можуть демонструвати як різний рівень базової підготовки до початку вивчення курсу/програми, так і різні підсумкові результати освоєння пропонованого навчального контенту. У програми МООК-платформ зазвичай закладено алгоритм обліку особливостей стилів навчання слухачів та індивідуальних можливостей сприйняття ними матеріалу. Це дозволяє персоналізувати навчання, зокрема, вибірково проходити курс,

пропускаючи менш важливі блоки, але за бажання повертаючись до них, і більш поглиблено вивчати основний тематично значимий матеріал. Такий підхід є надзвичайно зручним, зокрема, при вивченні математичних дисциплін у закладах вищої освіти.

Інший варіант проведення курсу на базі LMS Moodle може бути організований за аналогією з реалізацією іншого деривативу MOOK – cMOOC [4]. Курси, розроблені за цією моделлю, можуть бути доповненням до організації як традиційного (аудиторного), так і дистанційного навчання (distance learning). Цікаво, що саме сутність cMOOC відбиває феномен концепції MOOK, що спирається, власне, на ключові принципи теорії коннективізму. Це передбачає сполученість людей та їх мережну взаємодію для отримання та обміну знаннями, практичне вивчення навчальних об'єктів, активне проектування реальних життєвих ситуацій та вбудовування прикладних знань та навичок у навчальну оболонку [5]. Додаток певних наукових дисциплін до реального світу відбувається при цьому на навчальних заняттях, де через призму освоєння міждисциплінарних знань йде поєднання інформаційних джерел кількох дисциплін та втілюється взаємозв'язок як членів мережевої спільноти, так і безлічі дисциплін та професій [6]. У форматі курсу cMOOC широко застосовуються звичні для молоді інструменти, форми та засоби соціального спілкування в мережі Інтернет за допомогою соцмереж типу Facebook і Twitter, відкритих форумів, чатів та блогів користувачів на майданчиках віртуальної реальності типу Second Life та High Fidelity, краудсорсингових платформ в рамках самої системи LMS Moodle та ін. [6]. Подібні MOOK припускають покрокове освоєння програми під керівництвом тьютора (наукового куратора курсу) і дозволяють студенту здобувати відчуття повноцінної формальної освіти. Також з'являються більш широкі можливості для підтримки в інтерактивному режимі зв'язку всередині спільноти та надання допомоги для визначення та вирішення різноманітних проблем та питань технічного та педагогічного характеру [7].

Очевидно, що деривативи xMOOC та cMOOC відкривають нові можливості як у сфері дистанційної, так і традиційної університетської освіти. Вивчення найкращих світових практик онлайн-навчання, наукового потенціалу провідних університетів, досвіду роботи вже існуючих онлайн-платформ та проєктів, а також особистий досвід з розробки, створення та впровадження електронних курсів підтвердив гіпотезу авторів про можливість ефективної інтеграції LMS Moodle у ролі MOOK-платформи в освітнє середовище ЗВО. LMS Moodle, будучи програмним продуктом з відкритим вихідним кодом, дозволяє насичувати навчальний процес новими сервісами, додатками та компонентами; об'єднувати авторський контент із сторонніми інформаційними системами; вбудовувати та встановлювати вже готові або розробляти унікальні додаткові модулі та ін. [8].

Вчені звертають увагу на застосування Moodle саме у вищих навчальних закладах професійної освіти. Автори вважають, що наявність інноваційних систем в університетському середовищі забезпечує повноту та оперативність

знань студентів. Також дослідники відзначають значущість відповідності освітнього середовища сучасним тенденціям у науці і технологіях.

До провідних можливостей системи Moodle можна віднести: широкі ресурси щодо розміщення та оновлення навчально-методичного забезпечення дисципліни, що вивчається; наявність інструментів для дистанційного консультування учнів; можливість постійного моніторингу роботи студентів; широке використання елемента курсу «Завдання», до якого можуть прикріпити файли різних форматів із виконаним матеріалом; поліваріативність – система може використовуватися як для дистанційного, так і для очного навчання; простий, доступний web-інтерфейс; усі дані, що вносяться до системи, легко актуалізуються; можливість модифікувати інтерфейс користувача відповідно до своїх потреб та ін.

Система Moodle забезпечує високий рівень наочності матеріалу про результати тестування, закладено можливість формування зведених звітів, зіставлення підсумків, використання графічних інструментів для їх візуалізації.

Застосування LMS Moodle необхідно розглядати не як просте доповнення до існуючих методів навчання, а як ефективний засіб, який повинен призвести до зміни всіх компонентів навчального процесу, починаючи від змісту та закінчуючи його організаційними формами. Таким чином, LMS Moodle відкриває нові перспективи у сучасному навчанні, надає широкі та цікаві можливості підвищення якості освіти.

Зокрема, при вивченні математичних дисциплін у закладах вищої освіти система Moodle є дуже зручною і дає багато нових можливостей студентам успішно опанувати дисципліну та персоналізувати навчання, що є особливо актуальним в нинішніх умовах.

Список літератури:

1. Global Education. Innovation, Investment & Technology. Holon IQ. URL: MetaEdu-Summit_2020_HolonIQ.pdf
2. Porter G.W. Free choice of learning management systems: Do student habits override inherent system quality? *Interactive Tech & Smart Education*, Vol. 10, No. 2, 2013. Pp. 84–94.
3. Cormier D., Stewart B. Cormier, B. Stewart // In S. Murray, (Ed.) *Proceedings of the Atlantic Universities' Teaching Showcase 2010*, Vol. 14, 2011. pp. 24–31.
4. Downes S. Learning Networks and Connective Knowledge. *Collective Intelligence and E-learning*. 2006. Vol. 20. Pp.1–26.
5. Stapleton P. Language teaching research: *Oxford: ELT Journal*, Vol. 68, No. 4, 2014. Pp. 432-441.
6. Villa. D., Dorsey, J. State of Gen Z 2017: Meet the Throwback Generation: White Paper. Research by: Generational Kinetics, Austin, Texas, USA. 2017. 30 p.
7. Ainoutdinova I.N., Blagoveschenskaya A.A. Потенційний масивний Open Online Courses (MOOCs). ICERI 2017. *Proceedings, Seville, Spain, 2017*. Pp. 8335-8344.

8. Porter G.W. Free choice of learning management systems: Do student habits override inherent system quality? *Interactive Tech & Smart Education*, Vol. 10, No. 2, 2013. Pp. 84–94.

КУЛЬТУРА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЯК НОВИЙ ВИКЛИК ДЛЯ ПЕДАГОГІКИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕТИКИ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Мельник Христина Петрівна

здобувачка третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Культура соціальних мереж перетворилася на повноцінний чинник соціалізації й навчання, тому педагогіка дедалі частіше стикається з потребою формувати цифрову етику як норму повсякденної взаємодії в освітньому середовищі.

Соціальні мережі задають швидкі ритми комунікації, підтримують економіку, підсилюють публічність приватного життя та створюють нові формати авторства, впливу й відповідальності, а освітній простір, у якому присутні учителі, здобувачі освіти й батьківська спільнота, вимушений реагувати на наслідки алгоритмічної персоналізації, клікбейтності, токсичної взаємодії та розмиття меж академічної доброчесності.

Проблема полягає в тому, що норми онлайн-спілкування, сформовані масовою культурою платформ, часто суперечать педагогічним принципам поваги до гідності, безпеки, приватності, відповідального авторства й академічної доброчесності, а інституційні правила та методики не завжди встигають за швидкістю цифрових змін.

У межах педагогічного дискурсу цифрову етику доцільно розуміти як сукупність ціннісних орієнтирів і поведінкових норм, що регулюють взаємодію людини з цифровими технологіями та іншими учасниками комунікації, включно з практиками захисту персональних даних, коректного використання контенту, ненасильницької комунікації, недискримінації, дотримання авторського права, а також готовності відповідати за наслідки цифрових дій. У педагогічній площині цифрова етика пов'язана з академічною доброчесністю, оскільки запозичення, цитування, генерація текстів за допомогою штучного інтелекту (ШІ), використання зображень, музики, відео та навчальних матеріалів у соціальних мережах потребують зрозумілих правил атрибуції та прозорості навчальної діяльності. У праці Л. Доложевської цифрова етика безпосередньо розглядається поряд з академічною доброчесністю у вищій школі, що підкреслює спільну ціннісну основу обох феноменів і їхню практичну невіддільність у цифровізованому освітньому процесі [1].

Алгоритмічна стрічка підсилює емоційні реакції та поляризацію, тому конфліктні повідомлення й саркастичні коментарі швидше поширюються та легше нормалізуються, ніж змістовна дискусія, а для освітньої комунікації важливими є емпатія, толерантність і виважена аргументація. Публічність онлайн-профілів руйнує традиційні межі ролей, коли учитель і здобувач освіти опиняються в одному комунікативному полі, де помилка, приватне фото або

необережна репліка можуть стати об'єктом масового осуду чи кібербулінгу. Формування цифрової етики в такому контексті має працювати не як моральний заклик, а як педагогічно спроектована система норм і компетентностей: розпізнавання маніпуляцій, коректна комунікація, безпечна самопрезентація, управління увагою, відповідальне ставлення до даних і контенту. Практична реалізація цифрової етики в освітньому середовищі потребує поєднання щонайменше трьох рівнів:

- *рівень взаємодії* передбачає правила цифрового етикету в групових чатах, у навчальних спільнотах, на сторінках закладу освіти, а також процедури реагування на онлайн-конфлікти, цькування й поширення чуток;
- *рівень інституції* включає політики та стандарти: правила ведення офіційних сторінок, модерацію, захист даних, вимоги до академічної доброчесності в умовах використання цифрових інструментів і ШІ, механізми підтримки учасників освітнього процесу;
- *рівень особистості* охоплює саморегуляцію, рефлексію, здатність тримати етичну дистанцію, не переходити до мови ворожнечі, зберігати приватність та отримання дозволу на публікацію.

У статті О. Дундар цифрова етика й доброчесність подаються як частина більш широкої рамки розвитку цифрових компетентностей педагогів та інституційних практик, що корелює з міжнародними підходами на кшталт DigCompEdu і UNESCO ICT-CFT та підкреслює потребу системності, а не фрагментарних заходів [2, с. 65].

Показовим є дослідження проведені ГО «Детектор медіа» в рамках проекту «Підсилення медіа та інформаційної грамотності в Україні» у партнерстві з ЮНЕСКО щодо медіаграмотності освітян: дослідження, оприлюднене в українському медіасекторі, фіксує високі показники індексу медіаграмотності серед працівників сфери освіти, що створює сприятливу основу для більш глибокого переходу від медіаграмотності до цифрової етики як щоденної практики взаємодії та відповідального використання інформації [4]. Водночас високий індекс медіаграмотності не гарантує автоматичного дотримання етичних норм у соціальних мережах, адже етична поведінка залежить від університетської культури, стилю комунікації керівництва, наявності процедур реагування, рівня психологічної безпеки та зрозумілих домовленостей між учасниками.

Окремий вимір проблематики пов'язаний з цифровим лідерством закладу освіти, оскільки саме управлінські рішення визначають, як соціальні мережі використовуються в освітніх цілях і як регулюються ризики. У збірнику «Цифрова трансформація науково-освітніх середовищ в умовах воєнного стану» наголошено, що цифрове лідерство в освіті має спиратися на цифрову етику, доброчесність, повагу до особистих кордонів, конфіденційність і безпеку, а також на послідовність правил, що забезпечують психологічний комфорт учасників освітнього процесу [3].

Такий підхід дозволяє розглядати цифрову етику не як факультатив, а як критерій якості управління освітнім середовищем, включно з комунікаційною

політикою закладу, підготовкою майбутніх учителів, налаштуванням каналів зворотного зв'язку та профілактикою ризиків.

Прикладність теми виявляється в конкретних ситуаціях освітньої повсякденності: обговорення успішності в батьківських чатах, поширення фото або відео з навчальних подій без згоди, «меми» про учителів або здобувачів освіти, публічне з'ясування стосунків у коментарях, копіювання матеріалів з мережі без посилання, використання генеративного ШІ без декларування, публікація даних, що дозволяють ідентифікувати дитину або групу. Педагогічна відповідь на подібні виклики має ґрунтуватися на профілактиці та навчанні: формуванні правил цифрової комунікації, розвитку навичок безпечної самопрезентації, роз'ясненні принципів авторського права, інструментах перевірки джерел, вихованні відповідальності за поширення інформації, а також на створенні процедур медіації та підтримки. Етичні норми набувають сили тоді, коли стають частиною освітнього дизайну: завдань, критеріїв оцінювання, правил взаємодії, прикладів коректної атрибуції, спільних домовленостей, що проговорюються на початку навчального курсу або семестру.

Культура соціальних мереж формує нову соціальність освітнього середовища, де межі приватного й публічного, авторства й запозичення, свободи висловлювання й відповідальності постійно перевизначаються, тому педагогіка потребує системного впровадження цифрової етики як компетентнісної основи безпечної, доброчесної та гуманної взаємодії. Реалізація цифрової етики в освіті має спиратися на поєднання особистісних навичок саморегуляції, комунікативних норм спільноти та інституційних політик, підтриманих цифровим лідерством закладу освіти й узгоджених з міжнародними рамками цифрових компетентностей.

Список літератури

1. Доложевська Л. О. (2025) Цифрова етика та академічна доброчесність у вищій школі. Академічні студії. Серія «педагогіка». Випуск №2. С. 9-14. DOI: <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2025.2.2>
2. Дундар О. Д. (2025) Інтеграція цифрової грамотності в освітнє середовище ЗВО: виклики та перспективи для педагогічної освіти. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, № 3(143). С. 61-69.
3. Звітна наукова конференція Інституту цифровізації освіти НАПН України «Цифрова трансформація науково-освітніх середовищ в умовах воєнного стану»: збірник матеріалів. м. Київ. Упоряд.: О. П. Пінчук, Н. В. Яськова. Київ: ІЦО НАПН України, 2025. 168 с.
4. Індекс медіаграмотності працівників сфери освіти (2025). ГО «Детектор медіа». URL: <https://detector.media/infospace/article/241564/2025-06-10-indeks-mediagramotnosti-pratsivnykiv-sfery-osvity/>
5. Копитко М., Михаліцька Н., Яцик М. (2025). Цифрове лідерство в контексті стратегічного управління організаціями та закладами освіти. Наукові інновації та передові технології, № 1(41). С. 190-203. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-1\(41\)-190-203](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-1(41)-190-203)

АКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩИХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Хайрнасів Руслан Наїльович

Кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри терапії, сімейної медицини, гематології і трансфузіології
НУОЗ України імені П.Л. Шупика, м. Київ

Хайрнасова Аліна Володимирівна

Аспірант кафедри сімейної медицини
та амбулаторно-поліклінічної допомоги
НУОЗ України імені П.Л. Шупика, м. Київ

Сучасна вища медична освіта в Україні перебуває у стані безперервної адаптації до критичних умов воєнного стану. Специфіка підготовки майбутніх лікарів полягає у необхідності поєднання високого рівня теоретичних знань із досконалим володінням практичними маніпуляціями, що в умовах безпекових обмежень та руйнування інфраструктури закладів вищої освіти (ЗВО) стає складним методичним завданням [1]. Актуальність дослідження зумовлена потребою у формуванні нових підходів до організації навчання, які б гарантували якість медичної допомоги у посявоєнний період та готовність лікарів до роботи в екстремальних умовах уже сьогодні [2].

Трансформація нормативно-правового та організаційного поля є дуже важливою складовою освітнього процесу. Організація освітнього процесу в ЗВО МОЗ України з лютого 2022 року базується на гнучкості та пріоритетності безпеки учасників. Згідно з нормативними актами, університети отримали автономію у впровадженні змішаних форм навчання, що дозволило адаптувати графіки під реалії повітряних тривог та відключень енергопостачання [3, 4]. Важливим кроком стала модернізація системи атестації, зокрема іспитів «КРОК» та ОСКІ, які були адаптовані до безпекових протоколів без втрати їхньої валідності як інструментів контролю знань.

Диджиталізація та впровадження моделі Blended Learning у структуру навчання набуло поширення в медицині. Основним підходом до викладання стала модель змішаного навчання, де теоретичний блок реалізується дистанційно. Системи управління навчанням: Платформа Google Classroom забезпечує студентам цілодобовий доступ до структурованих матеріалів, лекцій та тестів, що критично за умов нестабільного зв'язку [5]. Впровадження інструментів на кшталт BodyInteract або Lecturio дозволяє студентам відпрацьовувати складні клінічні кейси у віртуальному середовищі. Це не лише компенсує дефіцит доступу до клінічних баз, а й розвиває алгоритмічне клінічне мислення [6]. В умовах воєнного стану симуляційні центри стали стратегічним фундаментом практичної підготовки, що формує не лише мануальні навички, а

й психологічну готовність до дій у кризових ситуаціях [7]. Оскільки, навчання під час війни супроводжується значним психоемоційним навантаженням, актуальні підходи включають створення підтримуючого середовища:

- Інтеграція програм самодопомоги: Впровадження навичок стабілізації емоційного стану за програмою «Ти як?» та іншими міжнародними протоколами PFA (Psychological First Aid). Це дозволяє майбутнім лікарям зберігати працездатність та надавати підтримку пацієнтам [2].

- Робота з бойовою травмою та ПТСР: Освітні програми розширені модулями, що фокусуються на специфіці комунікації та лікування ветеранів, людей з ампутаціями та цивільних осіб, які перебували у зоні бойових дій. Це формує нову етико-деонтологічну базу лікаря воєнного часу [5].

Військовий стан став каталізатором для посилення міжнародної співпраці. Україна отримала доступ до провідних європейських платформ медичної освіти. Академічна мобільність дозволяє викладачам та студентам переймати досвід іноземних фахівців у галузі реконструктивної хірургії, реабілітації та військової медицини, інтегруючи стандарти НАТО та ЄС у вітчизняний простір [8].

Висновки. Організація освітнього процесу у вищих медичних закладах в умовах війни вимагає переходу до гнучких, технологічних моделей. Пріоритетне впровадження симуляційного навчання [5], цифровізація теоретичного контенту [6] та системна підтримка ментального здоров'я учасників [4] є ключовими факторами збереження життєздатності медичної освіти. Ці підходи не лише дозволяють адаптуватися до викликів сьогодення, а й закладають фундамент для побудови стійкої, сучасної та інноваційної системи охорони здоров'я України у майбутньому.

Список літератури

1. Про освіту: Закон України від 05 верес. 2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

2. Гусак Є. В., Рижков О. А. Виклики медичної освіти в Україні під час війни: адаптація навчальних програм до потреб воєнної медицини. Медична освіта. 2023. № 2. С. 15–21.

3. Про особливості організації освітнього процесу в закладах вищої освіти, що належать до сфери управління Міністерства охорони здоров'я України, в період воєнного стану: наказ МОЗ України від 24 березня 2022 р. № 524. URL: <https://moz.gov.ua/uk/n-524-vid-24-03-2022>.

4. Про організацію освітнього процесу в умовах військового стану: лист МОН України від 06 берез. 2022 р. № 1/3370-22. URL: <https://mon.gov.ua/n-1-3370-22>.

5. Марущак М. О., Криницька І. Я., Смачило І. В. Організація дистанційного навчання у медичних закладах вищої освіти: досвід під час воєнного стану. Актуальні питання гуманітарних наук. 2023. Вип. 61, т. 2. С. 234–240.

6. Marushchak M. et al. Distance learning in medical universities of Ukraine during the war: experience and prospects. International Journal of Health Sciences. 2022. Vol. 6, no. 2. P. 712–725.

7. Кульбашний В. В. Роль симуляційних центрів у підготовці майбутніх лікарів в умовах надзвичайних ситуацій. Журнал клінічних та експериментальних медичних досліджень. 2022. Т. 10, № 1. С. 44–50.

8. Education in Ukraine: Strengthening Resilience and Planning for Recovery: report / OECD. 2023. 84 p. URL: <https://www.oecd.org/ukraine-recovery/>.

ЦИФРОВІ КОЛЕКЦІЇ ГАЗЕТНИХ ФОНДІВ ЯК ІНФОРМАЦІЙНА ОСНОВА ІННОВАЦІЙНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ІСТОРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ОСВІТИ

Вакульчук Ольга Анатоліївна,
докторка історичних наук, завідувачка відділу,
Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського,
Київ, Україна

Особливістю сучасного етапу розвитку суспільства є впровадження в усі сфери життя цифрових технологій. Цифровізація нині визначає напрям і зміст науково-технічного прогресу, соціальних перетворень, дедалі глибше проникаючи у виробництво, культуру, освіту, науку. Наукові інституції України, зокрема університетські наукові бібліотеки та національні наукові бібліотеки впродовж останніх років працюють над розробкою актуальних питань створення цифрових ресурсів науки, інноваційних підходів в галузі організації систем управління інформацією, введення до наукового і освітнього простору цифрового комплексу наукових інформаційних ресурсів різного спрямування. Такий підхід створює умови для розвитку багатоаспектної системи підтримки наукових досліджень.

Діяльність наукових бібліотек цифрової епохи – це не тільки збір, обробка, використання електронних ресурсів і можливість виходу у мережу Інтернет. Поряд із цифровою інформаційною продукцією, у сховищах бібліотек зберігаються рукописи, друковані книги, газети, журнали та інші традиційні ресурси, а зафіксована в них інформація, завжди матиме попит у середовищі вчених, здобувачів наукових ступенів та вищої освіти, адже вони є унікальними багатоплановими історичними джерелами.

Періодична преса, що зберігається у фондах наукових бібліотек, як об'єкт наукових досліджень у галузях історичної науки, культурології, соціології, журналістики, політології, наукової та масової комунікації залишається актуальною та надає можливість включати цю інформацію у сучасний контекст розвитку суспільства, адже має розгалужену мережу видань, організованих у впорядковану систему і тому може успішно удосконалювати і впроваджувати пізнавальну, освітню, науково-інформаційну функції, впливаючи при цьому на різні процеси і події, якими живе суспільство [1, с. 72]. Періодичні видання є вагомим джерелом досліджень проблем освіти, адже саме преса впродовж років була найдоступнішим каналом поширення прогресивних ідей, теоретичних і практичних досягнень у різних галузях знань. З метою збереження цих непересічних джерел нині триває робота з їх оцифрування.

У всьому світі саме газети є одним з найбільш затребуваних та актуальних об'єктів для створення електронних науково-довідкових та цифрових ресурсів

з можливостями розширеного пошуку, реалізацією оптичного розпізнавання символів для автоматичного перетворення зображень газет в цифровий формат. Усі провідні бібліотеки світу вже створили та активно поповнюють свої газетні електронні колекції [2]. Прикладом можуть слугувати цифрові ресурси бібліотеки Конгресу США «National Digital Newspaper Program (NDNP)». Газети упорядковані за роками, штатами, місцями видання, назвами, темами. Є можливість проводити пошук за ключовими словами та переглядати повний бібліографічний опис газети (альтернативні назви, перейменування, роки виходу тощо), а також отримати цифрову копію, здійснювати пошук за змістом газети. Цей ресурс створено як результат партнерства між Національним гуманітарним фондом США (NEH) та Бібліотекою Конгресу (LC) [3]. Такий цифровий ресурс створюється і у загальноєвропейській електронній цифровій бібліотеці Europeana, а також в усіх провідних національних та університетських бібліотеках світу.

В Україні серед інституцій, які активно долучилися до формування електронних колекцій газет – компанія Архівні інформаційні системи, зусиллями якої створено проєкт Libraria (у співпраці з бібліотеками, архівами та іншими установами, де зберігаються газети, – в Україні та за її межами). Метою проєкту є оцифрування якомога більшої кількості джерел і надання доступу до них всім категоріям користувачів. Вся оцифрована і доступна на сайті періодика поділена на колекції [4]. Формування цифрових колекцій, які значно розширили джерельну базу гуманітарних досліджень, є одним з пріоритетних напрямків роботи Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського (НБУВ). Роботу з оцифрування фонду розпочато 2010 р. і на даний час створено електронні колекції документів різного профілю, у тому числі й газет. На даний час виготовлено цифрові копії понад 160-ти газет, котрі є доступними для перегляду онлайн у мережі Інтернет [5]. Це значно розширює можливості їх дослідження науковцями різних галузей науки, студентами, аспірантами. Отже, у складі електронних ресурсів, доступних на сайті НБУВ – колекція газет, виданих на території сучасної України (з 1816 р.), російські газети 1732–1916 рр., видання з фонду спеціального зберігання, газети української діаспори тощо [6].

Упродовж останніх років учені в галузі гуманітарних наук активно впроваджують нові цифрові методи в освітньому процесі та в дослідженнях, зокрема це стосується підготовки електронних мультимедійних наукових і навчальних матеріалів, створення баз даних, віртуальних гуманітарних проєктів тощо. Формування інтелектуальних цифрових проєктів має базуватися на міждисциплінарних підходах – співпраці гуманітарних і технічних наук. Такий підхід передбачає узгодження планів і дій, визначення мети і завдань, структури і змісту контенту [7].

Зазначені розробки є інструментом впровадження інноваційних підходів у вирішенні наукових питань, зокрема і в освіті. Сучасна парадигма розвитку науки окрім накопичення масивів інформації та кількісного зростання

цифрових копій джерел передбачає створення якісно нового цифрового продукту, який виконує не тільки інформаційну функцію, але й наукову [8].

Освіта як соціальний інститут та важлива соціокультурна детермінанта чутливо реагує на введення інновацій, адже часто це призводить до принципово нових світоглядних, ціннісних та змістових складових, які у сукупності забезпечують умови для соціалізації та самореалізації особистості, зокрема і в науці.

Список літератури

1. Вакульчук О. А. Багатотиражна преса України: становлення, розвиток, контент : монографія / О. А. Вакульчук ; відп. ред. Л. А. Дубровіна ; НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. Київ: НБУВ, 2021. 536 с. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0004099>
2. Коцюба Є. О., Хоменко О. О. Колекції оцифрованих газет: аналіз міжнародного досвіду та особливості організації в Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського. Київ. 2015. URL: <http://conference.nbuv.gov.ua/report/view/id/610>.
3. National Digital Newspaper Program: URL: <https://www.loc.gov/ndnp/>
4. Архів української періодики онлайн. URL: LIBRARIA - Цифровий архів періодики (назва з екрана).
5. Цифрова бібліотека історико-культурної спадщини. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_ir/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=NAV&P21DBN=ELIB
6. Інформаційні ресурси відділу пресознавства. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/node/3813>
7. Дубровіна Л. А., Лобузін К. В., Онищенко О. С., Боряк Г. В. Цифрова гуманітаристика та бази даних документальної культурної спадщини в бібліотеках України. *Рукописна та книжкова спадщина України*. 2020. Вип. 25. С. 290–309. URL: <https://doi.org/10.15407/rksu.25.290>
8. Онищенко О. Адаптація бібліотек до «життя в цифрі». *Бібліотечний вісник*. 2020. №1. С. 3–8.

АРХІВНА СПАДЩИНА ЕРНСТА ФОН ШТЕРНА У ФОНДАХ ІНСТИТУТУ РУКОПISУ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІБЛІОТЕКИ УКРАЇНИ ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

Корчемна Ірина Степанівна

канд. іст. наук, завідувач відділу

Інститут рукопису

Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського

м. Київ, Україна

У 2024 р. відзначалося 100-річчя з дня смерті історика античності, археолога, доктора класичної філології (1884), професора (1886), директора Одеського товариства історії і старожитностей (1896–1910) Ернста Романовича фон Штерна (1859–1924).

Ернст фон Штерн народився 25 червня 1859 р. у м. Зейерсгоф (Руен) Вольмарського повіту Ліфляндської губернії (Російська імперія). Вищу освіту отримав у Дерптському університеті та на філологічному семінарі при Лейпцизькому університеті. Захистив магістерську (1883) та докторську дисертації (1884) у Дерптському університеті. Від 1884 р. до 1911 р. працював у Новоросійському університеті (нині Одеський національний університет імені І. І. Мечникова) обіймаючи посади доцента (з 1884), професора класичної філології (1886–1910), секретаря (з 1893), декана історико-філологічного факультету (1905–1909). З 1891 р. член Одеського товариства історії і старожитностей, а у 1896–1910 рр. директор музею товариства. У 1908–1911 рр. очолював Одеські вищі жіночі курси. У 1911 р. звільнився з Новоросійського університету, переїхав до Німеччини і на запрошення Галле-Віттенберзького університету став деканом історико-філологічного факультету. Згодом для продовження розкопок на Березані він ще кілька років приїжджав до Одеси. У 1921–1922 та у 1923–1924 рр. обирався ректором університету в Галле [1; 2; 3].

Сфера наукових інтересів Ернста фон Штерна була надзвичайно широкою. Він вивчав історію Давньої Греції та Риму, досліджував давньогрецькі поселення у Північному Причорномор'ї, зокрема, написи й кераміку в Ольвії, Керчі, Феодосії. Зробив цілу низку значних відкриттів, наприклад, окреслив місце знаходження античної Тіри на місці Білгород-Дністровського та започаткував її дослідження, відкрив трипільське поселення в селі Петрени Бессарабської губернії та ін. Його перу належить більше 250 наукових праць, чимала частина яких була опублікована за кордоном. Багаторазово брав участь у міжнародних археологічних з'їздах та конгресах. Неодноразово нагороджувався орденами та медалями за службу. Помер 27 квітня 1924 р. в Німеччині [1; 2; 3].

Актуальність дослідження архівної спадщини Ернста фон Штерна, історії її надходження та формування в Інституті рукопису Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського (далі ІР НБУВ), зумовлена необхідністю залучення до широкої наукової аудиторії та громадськості нових архівних

джерел, які надають можливість поглибити та удосконалити знання про науковий доробок вченого, його наукову та викладацьку діяльність, особисте життя та коло спілкування.

Незважаючи на те, що дослідженню життєвого шляху, наукової і педагогічної діяльності та вагомому науковому доробку Ернста Романовича фон Штерна присвячені роботи немалої кількості науковців, проте, системного комплексного дослідження архівної спадщини вченого, яка зберігається в ІР НБУВ і досі не проводилося.

Тому, наше дослідження присвячене саме виявленню архівних документів Ернста фон Штерна у фондах ІР НБУВ, ідентифікації авторства документів та їх систематизації за видами та складом, ступенем наповнення, крайніми датами, упорядкуванню їх описових статей за тематично-хронологічним принципом.

Матеріалами дослідження послужили архівні документи, які зберігаються в ІР НБУВ, для виявлення та аналізу яких були застосовані історико-порівняльний, хронологічний, джерелознавчий та архівознавчий методи класифікації та систематизації документів.

Архів Ернста фон Штерна, це значний за обсягом комплекс архівних документів, який відклався у колекції рукописів «Одеського товариства історії та старожитностей (ОТІС) (1839–1922)» (ф. V) [4, с. 61; 5, с. 108; 6, с. 65; 3, с. 431; 7, с. 53, 57] та одиничні документи у комплексному фонді «Листування» (ф. III), що зберігаються в ІР НБУВ і стосуються періоду життя та діяльності вченого до 1911 р.

Архівні документи професора Штерна разом з іншими матеріалами були вилучені із Одеського археологічного музею ймовірно у 1944 р., під час нацистської окупації та разом з іншими трофеями румунської армії були відправлені до Бухаресту. Через деякий час документи було повернуто не до Одеси, а до Києва і передано до Академічної бібліотеки, яка стала центром збирання і розподілу вивезених з України нацистами колекцій, оскільки її будинок не було зруйновано під час війни [8, с. 96–167; 9, с. 583–584; 7, с. 53, 57].

Точної дати надходження архівних документів вченого до ІР НБУВ встановити не вдалося, оскільки у справах фондів (ф. III, ф. V) та архівах Інституту рукопису (ф. 432) і НБУВ документація щодо акту передачі документів відсутня. До відділу рукописів (від 1992 р. Інститут рукопису) архів Ернста фон Штерна вірогідно надійшов між 25 квітнем та 1 червнем 1945 р., разом з колекцією рукописів ОТІС [10, арк. 41, 39; 11, арк. 1, 4].

Підтверджує це розпорядження Академії наук УРСР, про те, що відповідно до протоколу Комісії від 21 квітня 1945 р. про розподіл репараційного майна, яке прибуло із Бухарестського університету, затвердженого Віце-президентом АН УРСР М.О. Лаврентьєвим, Бібліотеці були виділені ящики з майном, які потрібно було вивезти протягом 25 квітня 1945 р. (в іншому випадку вони могли бути передані іншому інституту) та при розпакуванні майна скласти акт приймання у 3-ох примірниках, 1-й примірник направити до відділу технічного

постачання АН («Техснабу») не пізніше 1 травня 1945 р. [10, арк. 42; 8, с. 100–101].

У відповідь на розпорядження АН УРСР Бібліотека 1 червня 1945 р. відправила два повідомлення Керуючому справами та Управлінню справами АН УРСР. У яких, зокрема, йшлося про те, що відомості про кількість та вартість рукописів та стародруків, які надійшли з Румунії, будуть подані додатково по закінченню роботи Комісії по їх оцінці [10, арк. 39, 41].

Вже у складеному «Переліку основних неопрацьованих збірок та архівів відділу рукописів» на 14 квітня 1946 р. значився «Румунський архів» [12, арк. 8, 13], а у списку опрацьованих та заінвентаризованих фондів у відділі рукописів на 1 жовтня 1957 р. і відомостях для відділу комплектування від 20 липня 1958 р. та на 1 січня 1960 р. відмічено «Одеське товариство історії та старожитностей», в якому числилося 3590 одиниць зберігання [13, арк. 59, 64, 74].

Однак, відсутність кадрів та великі обсяги інших накопичених і неописаних фондів спричинило те, що документи з архіву ОТІС опрацьовувалися і значно пізніше, і дописувалися після встановлення походження документів під час розбору інших матеріалів [14, с. 157–181]. На 5 липня 2010 р., відповідно до акту перевіряння наявності, обсяг фонду ОТІС (ф. V) складає 3827 од. зб. [11, арк. 147–148], з яких приблизно п'яту частину становлять документи Е. фон Штерна.

Підсумовуючи вищесказане варто зазначити, що основний масив архіву Ернста фон Штерна складають документи виявлені у фонді ОТІС (ф. V), це орієнтовно 748 од. зб. та ще 2 од. зб. у комплексному фонді «Листування» (ф. III), що охоплюють хронологічний період кін. XIX – поч. XX ст. Мова документів – російська, німецька, латинська, англійська, французька, італійська, грецька.

Виділено за тематично-хронологічним принципом чотири групи архівних документів Ернста фон Штерна. Це документи біографічного характеру (диплом, білет, списки) поч. XX ст., які нараховують 4 од. зб.; наукові та творчі праці (нотатки, статті, рецензії, промови) складаються із 12 од. зб. кін. XIX – поч. XX ст.; документи наукової, службової та педагогічної діяльності (план, розклад, проспект, програма, записка, відгук) кін. XIX – поч. XX ст. у кількості 7 од. зб. та найбільша за обсягом група документів – листування кін. XIX – поч. XX ст. становить приблизно 727 од. зб.

Епістолярні документи Е. фон Штерна можна умовно розділити на службові (офіційні) та приватні, серед яких власноручні автографічні листи Ернста фон Штерна складають 9 од. зб., з них 5-ть мають службовий характер і 4-ри листа адресовані приватним особам.

Службова (офіційна) кореспонденція репрезентована листами від державних установ, навчальних закладів, наукових інституцій та товариств, музеїв, бібліотек і ін. організацій колишньої Російської імперії, а також від наукових та державних інституцій, вищих навчальних закладів, музеїв, книгарень, бібліотек, часописів, товариств, книжкових магазинів і т.д. з Австрії, Болгарії, Греції,

Естонії, Єгипту, Італії, Німеччини, Румунії, США, Туреччини, Угорщини, Франції, Швейцарії, Швеції.

Приватна кореспонденція представлена великою кількістю листів, авторами яких були вчені, науковці, історики, археологи, філологи, діячі бібліотечної та музейної справ, викладачі, державні, військові та політичні діячі, колекціонери, меценати та ін. з різних країн світу.

Це листи, зокрема, з подякою за надіслані книги, фотографії, з проханнями прислати гіпсові зліпки монет, повідомити про свої дослідження, про зв'язки з певними науковцями, висловити свою думку з приводу якогось питання, з пропозиціями купити книги або обмінятися працями, повідомлення про засідання, міжнародні конгреси, виставки; про боротьбу з підробками античних творів, про витвори мистецтва та їх цінності, про встановлення зв'язків і багато ін. З них майже 470 листів написані російською мовою, більше 260 листів написані мовами Європейського Союзу, переважно німецькою, а також є невеликий відсоток листів англійською, французькою, італійською та грецькою мовами. Важливо зазначити, що більше, ніж 160 листів ще потребують встановлення авторства, з них 63 листи німецькою мовою.

Виявлені у фондах Інституту рукопису НБУВ архівні документи Ернста фон Штерна є важливим історико-документальним джерелом у вивченні рукописної спадщини вченого як для істориків-археологів, так і для багатьох дослідників, хто цікавиться його життям, науковою та педагогічною діяльністю не тільки на теренах України, але і за її межами.

Список літератури

1. Енциклопедія історії України: Т. 10: Т-Я / Редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. НАН України. Інститут історії України. Київ: В-во «Наукова думка», 2013. 688 с.: іл.. URL: http://www.history.org.ua/?termin=Shtern_E (дата звернення: 02.01.2026).
2. Кузьміщев О. Г. Е. Р. Штерн у вітчизняній історіографії. Археологія, 2013. № 4. С. 121–130.
3. Кузьміщев О. Г. Е. Р. фон Штерн – дослідник античної археології Північного Причорномор'я (кін. XIX – поч. XX ст.). Археологія і давня історія України: Зб. наук пр. Київ: ІА НАН України, 2015. Вип. 1 (14). С. 430–437.
4. Лисоченко І. Д. Архів Одеського товариства історії та старожитностей. Збірник оглядів фондів відділу рукописів / АН УРСР, Державна публічна бібліотека. Київ: вид-во АН УРСР. 1962. С. 49–61.
5. Музичко О.Є. Особові фонди південноукраїнських істориків другої половини XIX – початку XX століть: склад та евристичний потенціал. Архіви України. 2018. № 2–3. С. 104–120.
6. Булатова С. О. Архів і зібрання рукописів Одеського товариства історії та старожитностей. Архіви, колекції та зібрання державних, громадських та релігійних установ у фондах Інституту рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського: путівник / НАН України, Нац. б-ка України

ім. В. І. Вернадського, Ін-т рукоп.; [авт.-уклад.: О. П. Бодак та ін. ; редкол.: Л. А. Дубровіна (голова) та ін.]. Київ: Ін-т рукоп. НБУВ, 2015. С. 60–65.

7. Березин С. Документы личных фондов как источник по истории антиковедения в Новороссийском университете. Архів. Історія. Сучасність. Випуск 2: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю Державного архіву Одеської області (1920–2015), Одеса, 3–4 вересня 2015 р. Одеса: Бондаренко М. О., 2016. 444 с. (Серія: «Праці Державного архіву Одеської області». Т. XLV). С. 52–58.

8. Дубровіна Л.А., Онищенко О.С. Історія Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського (1941–1964). Київ: Наук. думка, 2003. 360 с.

9. Березин С.Е., Избаш-Гоцкан Т.А. Фонды Одесского общества истории и древностей в архивных собраниях: к вопросу о перспективах дальнейшей разработки материала. Человек в истории и культуре. Вып. 2. Одесса, 2012. С. 580–585.

10. Листування з Президією, секретаріатом, відділами та інститутами Академії наук УРСР з організаційних, методичних питань і комплектування Бібліотеки. 11 січня – 16 грудня 1945 р. Архів НБУВ (Архів Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського). Оп. 1. Спр. 657. 191 арк.

11. Справа Ф. V (Одеське товариство історії та старожитностей (ОТІС) (1839–1922). Колекція рукописів 1254–1930-х рр.). ІР НБУВ (Інститут рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського). 152 арк.

12. Перелік неопрацьованих рукописів та збірок за 1946–1947 рр. Акти, списки рукописів та збірок, що прийняті відділом або передані в інші відділи бібліотеки та установи за 1946–1949 рр. ІР НБУВ (Інститут рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського). Ф. 432. Оп. 1. Од. зб. 50. 41 арк.

13. Акти перевірки фондів за 1954 рік, прийому та передачі рукописних матеріалів в інші відділи та установи за 1954–1960 рр. ІР НБУВ (Інститут рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського). Ф. 432. Оп. 1. Од. зб. 54. 74 арк.

14. Опис Ф. V (Одеське товариство історії та старожитностей (ОТІС) (1839–1922). Колекція рукописів 1254–1930-х рр.). ІР НБУВ (Інститут рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського). 194 арк.

USE OF THE MERN STACK FOR DEVELOPING MODERN WEB SOLUTIONS IN THE HEALTHCARE SECTOR

Ivasiuk Halyna,

Ph.D. (Physics and Mathematics), Associate Professor
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

Fratavchan Tonia,

Ph.D. (Physics and Mathematics), Associate Professor
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

Hrubá Sofiia,

Student

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

Abstract

The paper presents the development of a web application for medical service booking using the modern MERN technology stack (MongoDB, Express.js, React.js, Node.js) [1-7]. Special attention is paid to automating interactions between patients and healthcare institutions, as well as to information security and personal data protection. The developed application provides user registration and authentication, access to doctor information, appointment booking, and feedback functionality. The proposed approach demonstrates the feasibility of creating scalable and secure web solutions for the healthcare sector.

Keywords: web application, MERN stack, information security, personal data protection, healthcare, role-based access control.

Introduction

The rapid development of information technologies has led to the active adoption of digital services in healthcare. Web-based appointment booking systems improve accessibility, optimize scheduling processes, and reduce administrative workload. At the same time, medical data is classified as sensitive information, which requires enhanced protection. Ensuring confidentiality, integrity, and controlled access to patient data is a critical requirement for modern healthcare web applications.

Purpose of the Study

The purpose of this study is to design and implement a web application for medical service booking based on the MERN stack that automates patient appointment processes, improves system usability, and provides a basic level of personal data protection.

Methods and Tools

The web application was developed using the MERN stack, including MongoDB for data storage, Express.js and Node.js for server-side logic, and React.js for the client-

side interface. A REST API was implemented to enable communication between the client and server components.

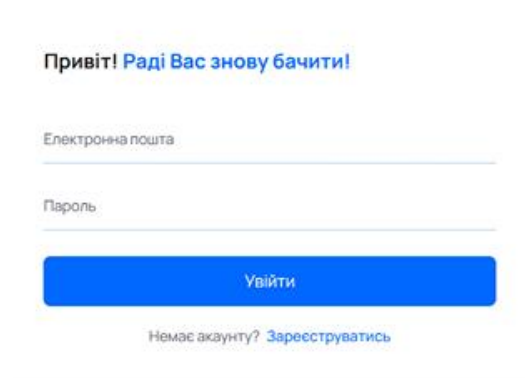
To enhance data protection, a role-based access control model was implemented, distinguishing between **patient** and **doctor** roles. This approach restricts access to specific application sections; for example, patients cannot view other users' bookings or access the doctor interface.

In addition to server-side validation, basic form validation was implemented on the client side using React, including checks for required fields, email format correctness, and password length. This reduces unnecessary server requests and improves application stability.

Additional security mechanisms include the use of CORS (Cross-Origin Resource Sharing) to restrict API access to trusted domains only. Sensitive configuration data, such as database URIs and access keys, are stored in environment variables using the dotenv library, preventing their exposure in public repositories.

Results

As a result of the study, a functional web application was developed that allows users to register, authenticate, view doctor profiles, book medical consultations, and leave feedback. The adaptive, component-based React interface ensures usability across various devices. The implemented security mechanisms contribute to the reliable operation of the API and the protection of sensitive patient data.



Привіт! Раді Вас знову бачити!

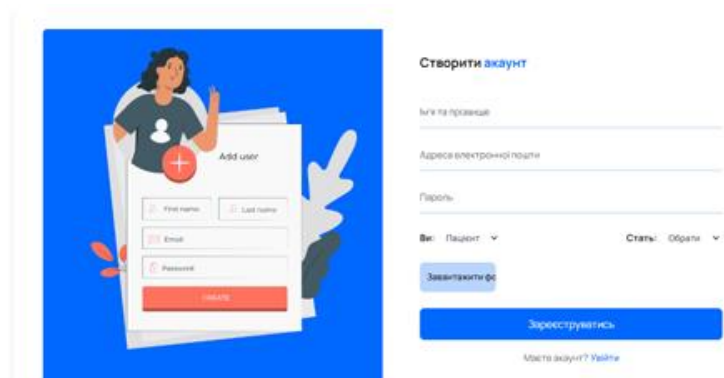
Електронна пошта

Пароль

Увійти

Немає акаунту? Зареєструватись

Figure 1. Login Form.
Source: created by the authors.



Створити акаунт

Вибір професії

Адреса електронної пошти

Пароль

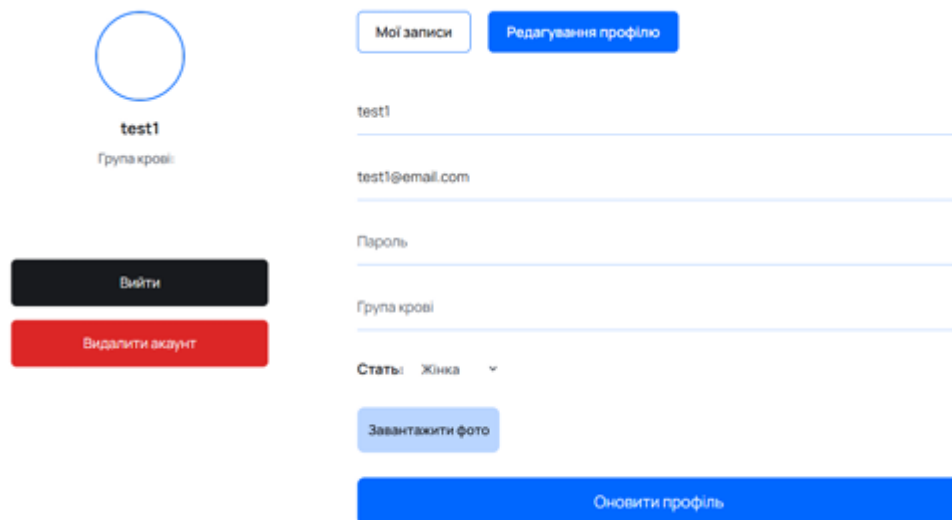
Вік: Пациент Стать: Обидві

Завантажити фото

Зареєструватись

Маєтьє акаунт? Увійти

Figure 2. Registration Form
Source: created by the authors.



The image shows a user profile form. On the left, there is a circular profile picture placeholder with the text 'test1' and 'Група крові:' below it. Below this are two buttons: 'Вийти' (black) and 'Видалити акаунт' (red). On the right, there are two buttons at the top: 'Міні записи' (light blue) and 'Редагування профілю' (dark blue). Below these are input fields for 'test1', 'test1@email.com', 'Пароль', and 'Група крові'. There is a dropdown menu for 'Стать:' with 'Жінка' selected. Below the dropdown is a button 'Завантажити фото' (light blue). At the bottom is a large blue button 'Оновити профіль'.

Figure 3. User Profile.
Source: created by the authors.

Conclusions

The developed web application demonstrates the effectiveness of the MERN stack in building modern, scalable, and secure healthcare web solutions. The integrated data protection approach, including role-based access control, input validation, API access restrictions, and secure configuration management, is a key component of a reliable system. The proposed solution can be extended by implementing additional security features and functional modules.

References:

1. MongoDB, Inc. *MongoDB Manual*. URL: <https://www.mongodb.com/docs/manual/>
2. Express.js. *Express.js Guide*. URL :<https://expressjs.com/>
3. React. *React Documentation*. URL :<https://react.dev/>
4. Node.js. *Node.js Documentation*. URL :<https://nodejs.org/en/docs/>
5. JSON Web Tokens (JWT). *RFC 7519: JSON Web Token (JWT)*. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7519>
6. OWASP Foundation. *OWASP Top Ten Web Application Security Risks*. URL: <https://owasp.org/www-project-top-ten/>
7. GDPR – General Data Protection Regulation. *Regulation (EU) 2016/679*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ АВТОРСЬКОГО ПРАВА В ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Кирилюк Алла Володимирівна

кандидат юридичних наук, доцент, доцент
кафедри права інтелектуальної власності та патентної юстиції
Національного університету «Одеська юридична академія»

Чурсова Таїсія Миколаївна

студентка 2-го курсу факультету прокуратури та слідства
Національного університету «Одеська юридична академія»

Сучасний етап розвитку інформаційного суспільства супроводжується активним поширенням цифрових технологій, які радикально змінюють механізми створення, зберігання, трансформації, розповсюдження та використання результатів інтелектуальної діяльності. Зростання ролі цифрового середовища обумовлює появу нових форм творчості, нових каналів комунікації та абсолютно нових ризиків для авторів і правовласників. На відміну від традиційних аналогових носіїв, цифрові об'єкти легко копіюються, модифікуються, поширюються миттєво, а відстеження правопорушень у глобальній мережі ускладнене транснаціональним характером інтернет-простору та відсутністю єдиних стандартів регулювання. Саме тому проблема забезпечення ефективного правового захисту об'єктів авторського права у цифровому середовищі набуває безпрецедентної актуальності.

В Україні правові засади охорони авторських прав у цифровому просторі закріплені у Законі України «Про авторське право і суміжні права» від 01.12.2022 № 2811-IX [1]. Цей нормативний акт став важливим етапом модернізації національного законодавства відповідно до міжнародних вимог та європейських стандартів, оскільки враховує виклики, пов'язані з онлайн-розповсюдженням творів, стрімінговими платформами, інтернет-піратством, новими формами ліцензування та відповідальністю цифрових сервісів.

У 2022 році Верховна Рада ухвалила масштабні зміни з метою імплементації положень Директиви ЄС 2019/790 про авторське право на єдиному цифровому ринку (Directive (EU) 2019/790), яка стала базовим документом для регулювання інноваційних цифрових відносин у сфері інтелектуальної власності [2]. Її прийняття було зумовлене потребою збалансувати інтереси авторів, користувачів та онлайн-платформ, що сьогодні формують основний простір створення й обігу контенту. Директива також визначила нові підходи до відповідальності постачальників онлайн-послуг, встановивши зобов'язання інтернет-платформ вживати активних заходів для запобігання порушенням авторських прав, зокрема через фільтрування контенту та ефективні процедури видалення незаконно розміщених матеріалів.

Паралельно з еволюцією нормативного середовища проявляються нові явища у творчій сфері. Важливим є питання визнання цифрового мистецтва та нових видів креативного контенту, зокрема створюваного із застосуванням штучного інтелекту. Системи генеративного штучного інтелекту (GAN, GPT, diffusion models) формують твори, що інколи відтворюють стиль відомих художників або базуються на великих масивах даних, які включають захищені авторським правом твори. Це породжує дискусії щодо авторства, обсягу прав творця алгоритму, прав особи, яка вводить запит, і статусу твору, що виникає внаслідок функціонування системи. Додатковим аспектом є проблема автентичності цифрових оригіналів, зокрема у контексті NFT, цифрових токенів і блокчейн-технологій, які позиціонуються як засіб підтвердження походження твору та правомірності володіння.

Вплив пандемії COVID-19 значно прискорив цифровізацію освітнього, ділового та культурного середовища. Перехід до дистанційних форм роботи, онлайн-навчання, онлайн-виставок та цифрових архівів створив додаткові виклики щодо доступу до творів, контролю використання контенту та забезпечення дотримання авторських прав у режимі онлайн. Масове використання платформ відеоконференцій і онлайн-курсів сприяло поширенню випадків незаконного копіювання лекцій, презентацій, фотографій, методичних матеріалів, що висвітлює наявні прогалини у регулюванні освітнього контенту.

Важливу роль цифрові технології відіграють у сфері ліцензування авторських прав. Сучасне цифрове середовище створює сприятливі умови для укладання онлайн-ліцензійних угод, забезпечуючи можливість швидкого пошуку правовласників, автоматичного виставлення рахунків, здійснення платежів, обліку використання творів та контролю за їхньою комерціалізацією. Зростає роль Creative Commons, електронних платформ колективного управління правами, автоматизованих бірж цифрового контенту. У наукових дослідженнях наголошується, що розвиток цифрового ліцензування відображає нову модель взаємодії у сфері авторського права, де користувач може одночасно бути творцем, власником і розповсюджувачем цифрових об'єктів [3]. Такі зміни докорінно трансформують правові моделі, що традиційно були орієнтовані на аналогові носії та фізичну передачу творів.

Подальший розвиток цифрової економіки зумовлює необхідність правового врегулювання електронної комерції, цифрових платформ, онлайн-маркетплейсів, використання блокчейну на арт-ринках, регулювання цифрових активів, криптомистецтва та смарт-контрактів. Одним із першочергових завдань є забезпечення того, щоб упровадження новітніх технологій не суперечило вимогам охорони авторських прав і не створювало ризиків для правовласників.

Відповідно до статті 53 Закону України «Про авторське право і суміжні права», підставою для захисту особистих немайнових та/або майнових авторських прав є будь-яке порушення, невизнання або оспорювання таких прав, а також створення загрози їх порушення [1]. Це визначення охоплює широкий спектр порушень, що відбуваються у цифровому просторі та мають різну природу.

Науковці та практики традиційно виділяють кілька груп цифрових порушень авторських прав. До першої належить несанкціоноване копіювання текстів, зображень, відео, музики, програмного забезпечення та інших цифрових творів. Друга група охоплює незаконне розміщення творів у мережі без дозволу автора або правовласника. Третя включає несанкціоновану публічну демонстрацію, трансляцію чи використання творів у комерційних цілях, а четверта – випадки ксерокопіювання та цифрового відтворення друкованих матеріалів, що допускається лише в обмежених випадках, передбачених законом [4].

Однією з найгостріших проблем цифрової епохи є піратство, яке відповідно до ч. 2 ст. 53 Закону визначається як відтворення, ввезення, вивезення та розповсюдження піратських примірників творів (включно з комп'ютерними програмами та базами даних), незаконне використання програм мовлення, камкординг та Інтернет-піратство [1]. У вузькому розумінні піратство стосується виготовлення й обігу контрафактних копій, а в широкому – будь-якого комерційного використання творів без згоди правовласника [5].

Особливо небезпечним є цифрове піратство, поширене через пірінгові мережі P2P. Торент-трекери дозволяють користувачам обмінюватися файлами напряму, що ускладнює виявлення порушників та притягнення їх до відповідальності. Саме тому світова практика дедалі частіше застосовує механізми блокування сайтів, долучення інтернет-провайдерів до фільтрування контенту та використання цифрових маркерів для відстеження нелегального поширення творів [6].

Крім піратства, цифрове середовище спричиняє й інші порушення: phishing, scam, malware-атаки, що пов'язані з незаконним отриманням персональних даних або поширенням шкідливого коду. У такому випадку застосовуються комплексні механізми протидії, включаючи звернення до реєстратора доменів, блокування ресурсів та аналіз цифрових доказів [7].

Таким чином, забезпечення ефективного захисту об'єктів авторського права у цифровому середовищі потребує не лише оновлення законодавства, а й розвитку правозастосовної практики, гармонізації українських норм із європейськими та міжнародними стандартами, використання сучасних технічних засобів захисту та формування системи взаємодії між державними органами, цифровими платформами, інтернет-провайдерами та правовласниками. Нові технології відкривають широкі можливості для розвитку творчості, але одночасно створюють складні виклики, які потребують комплексної, збалансованої та інноваційної правової відповіді.

Список літератури:

1. Про авторське право і суміжні права від 01.12.2022 № 2811-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#Text>
2. Directive (EU) 2019/790 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on copyright and related rights in the Digital Single Market. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0790>

3. Copyright Licensing in the Digital Environment. WIPO. URL: https://www.wipo.int/copyright/en/activities/copyright_licensing.html

4. Логвиненко М., Диковець А. Правові проблеми захисту авторських прав від піратства в мережі Інтернет. Теорія і практика інтелектуальної власності. 2/2020. С. 5–11. URL: <http://uran.inprojournal.org/article/view/208041>

5. Одинадцять головних питань про авторське право у сфері мистецтва. URL: https://aequo.ua/publication/articles/11_golovnikh_pitan_pro_avtorske_pravo_u_sferi_mistetstva/

6. Рахлевский П. Защита авторских прав в цифровую эпоху. Медиа альманах. С. 36–43. URL: [http://mediaalmanah.ru/files/57/4.13\(1\)_rahlevski.pdf](http://mediaalmanah.ru/files/57/4.13(1)_rahlevski.pdf)

7. Кислий Т. Інструкція. Як захистити авторські права в Інтернеті? 2020. URL: https://arzinger.ua/press-center/publications/instruktsiya_yak_zakhistiti_avtorski_prava_v_interneti/

СТРУКТУРА, ВИДИ ТА ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ АВТОРИТЕТУ КЕРІВНИКА ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

Темченко Ольга Василівна,

доцент кафедри менеджменту та економіки Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди

Мажник Олексій Сергійович,

Голова Правління ГО «Старосалтівська спілка Захисників і Захисниць України»

Сучасний заклад освіти функціонує в умовах постійних змін, демократизації управління, зростання вимог до якості освітніх послуг і професійної діяльності керівника. За таких умов особливого значення набуває авторитет керівника закладу освіти, який забезпечує довіру з боку педагогічного колективу, здобувачів освіти, батьків і громади та виступає важливою передумовою ефективного управління. Водночас проблема структури, видів і чинників формування авторитету керівника потребує ґрунтовного теоретичного осмислення.

Проблема авторитету керівника є предметом дослідження учених в галузях педагогіки, психології та менеджменту. Науковці пов'язують авторитет із лідерством, управлінською культурою, стилем керівництва, професійною компетентністю та особистісними якостями керівника.

Так, у психологічних дослідженнях авторитет розглядається не як формальна ознака посади, а передусім як форма соціального впливу та визнання особистості керівника групою.

С. Рубінштейн вважав, що авторитет є результатом взаємодії особистісних якостей і соціального визнання, підкреслював роль довіри та морального впливу керівника на колектив.

А. Петровський пов'язував авторитет із міжособистісними відносинами в групі, розглядаючи його як показник соціальної значущості особистості в колективі.

Б. Ломов наголошував, що авторитет формується в процесі спільної діяльності та залежить від здатності керівника організовувати ефективну взаємодію.

У педагогічній науці проблема авторитету керівника закладу освіти тісно пов'язується з виховним впливом, професійною етикою та педагогічною культурою, тобто з цінностями освіти.

На думку В. Сухомлинського, справжній авторитет керівника і педагога ґрунтується не на посаді, а на гуманізмі, глибокій повазі до особистості кожного члена колективу та моральному прикладі [8; 9].

Розглядаючи авторитет у контексті педагогічної майстерності та культури управління, І. Зязюн наголошував, що авторитет керівника є складовою його педагогічної майстерності та управлінської культури, що виявляється у здатності до діалогічної взаємодії, рефлексії та ціннісного впливу на колектив [2].

О. Савченко підкреслює, що в умовах демократизації освіти особистісний авторитет керівника стає визначальним чинником ефективної управлінської діяльності та партнерських відносин в демократичному освітньому середовищі [6].

Не обійшли увагою проблему авторитету керівника й фахівці з управління освітою. У їхніх працях авторитет керівника розглядається як інтегративне утворення, що поєднує соціальні, моральні та професійні характеристики, що є чинником ефективності управлінської діяльності менеджера освіти, ресурсом управління, який забезпечує прийняття рішень і підтримку колективу.

В. Бондар В. Кремень підкреслюють, що авторитет керівника закладу освіти є необхідною умовою реалізації стратегічних завдань розвитку закладу освіти в умовах суспільних змін [1; 4].

П. Карамушка досліджує авторитет у зв'язку зі стилем керівництва, управлінською культурою та психологічною готовністю керівника до управління, готовністю до керівної діяльності, що забезпечує позитивний соціально-психологічний клімат у закладі освіти [3].

Т. Шамова розглядає авторитет керівника як складову управлінської компетентності та ефективної організації освітнього процесу.

Вивчаючи проблему авторитету керівника закладу освіти, ми звернули увагу на ті, що дослідження, в яких авторитет пов'язують із лідерством:

- К Левін одним із перших показав залежність авторитету керівника від стилю управління (авторитарного, демократичного, ліберального) [12];

- Б. Басс і Джю Бернс у теоріях трансформаційного лідерства доводять, що авторитет формується через натхнення, довіру та спільні цінності [10: 11];

- в українських дослідженнях (зокрема, Л. Карамушка) авторитет керівника пов'язується з його лідерськими якостями та здатністю до партнерської взаємодії [3].

Сучасні наукові праці акцентують увагу на динамічному характері авторитету керівника. Дослідники цифрової трансформації управління (О. Співаковський, Н. Морзе) вважають, що вагомим чинником формування авторитету керівника стає його цифрова компетентність, готовність до інновацій та ефективного управління в цифровому освітньому середовищі [5; 7].

Науковці наголошують на важливості саморозвитку, рефлексії та професійного зростання керівника як умов підтримання авторитету.

Аналіз названих наукових доробків дозволив стверджувати, що авторитет керівника закладу освіти має складну структуру та включає кілька взаємопов'язаних компонентів: професійний, особистісний, комунікативний, соціальний.

Професійний компонент включає рівень управлінської, педагогічної та правової компетентності керівника, здатність ухвалювати ефективні управлінські рішення.

До особистісного компоненту відносять включає моральні якості, відповідальність, справедливість, самокритичність, емоційну стабільність.

Комунікативний компонент відображає вміння керівника вибудовувати

партнерські стосунки, вести діалог, забезпечувати зворотний зв'язок.

Соціальний компонент пов'язаний із визнанням керівника з боку педагогічного колективу, учнів, батьківської спільноти та соціальних партнерів.

Зрозуміло, що зазначені компоненти взаємодіють між собою та формують цілісне уявлення про авторитет керівника як управлінського лідера.

Стосовно видів авторитету керівника закладу освіти, то розглядають такі:

- формальний авторитет, що ґрунтується на посадових повноваженнях і нормативно-правових засадах управління;
- професійний авторитет, який базується на високому рівні фахової підготовки та управлінської компетентності;
- моральний авторитет, що визначається етичними принципами, особистісними цінностями та поведінкою керівника;
- особистісний (або неформальний) авторитет, пов'язаний з індивідуальними якостями, харизмою та стилем міжособистісної взаємодії.

Найбільш ефективним у практиці управління є поєднання різних видів авторитету, що забезпечує стабільність управлінської діяльності та довіру до керівника.

Як зазначено вище формування авторитету керівника є динамічним процесом. Це залежить від сукупності внутрішніх і зовнішніх чинників, серед яких ключовими є:

- рівень професійної та управлінської компетентності керівника;
- стиль управління та характер взаємодії з колективом;
- здатність до саморозвитку й інноваційної діяльності;
- комунікативна культура та діалогічність управління;
- соціально-психологічний клімат у закладі освіти;
- підтримка з боку педагогічного колективу та громадськості тощо.

У сучасних умовах важливого значення набувають також цифрова компетентність керівника та його готовність до управління в умовах цифрової трансформації освіти.

Таким чином, авторитет керівника закладу освіти є складним, багатовимірним феноменом, що поєднує професійні, особистісні, комунікативні та соціальні характеристики. Його структура, види та чинники формування тісно взаємопов'язані й визначають ефективність управлінської діяльності.

Усвідомлене та цілеспрямоване формування авторитету керівника сприяє підвищенню якості управління закладом освіти та розвитку освітнього середовища загалом.

Список літератури

1. Бондар В. І. Управління навчально-виховним процесом у школі. Київ : Освіта, 2000. 368 с.
2. Зязюн І. А. Педагогічна майстерність : підручник. Київ : Вища школа, 2004. 422 с.
3. Карамушка Л. М. Психологія управління закладами середньої освіти. Київ : Ніка-Центр, 2000. 332 с.

4. Кремень В. Г. Філософія освіти ХХІ століття. Київ : Знання України, 2002. 304 с.
5. Морзе Н. В. Цифрова трансформація освіти: виклики та перспективи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. № 2. С. 1–15.
6. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи : підручник. Київ : Грамота, 2012. 504 с.
7. Співаковський О. В. Управління освітою в умовах цифрової трансформації. Херсон : ХДУ, 2019. 296 с.
8. Сухомлинський В. О. Розмова з молодим директором школи. Київ : Радянська школа, 1988. 284 с.
9. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. Київ : Радянська школа, 1977. 384 с.
10. Bass B. M. Leadership and performance beyond expectations. New York : Free Press, 1985. 256 p.
11. Burns J. M. Leadership. New York : Harper & Row, 1978. 530 p.
12. Lewin K., Lippitt R., White R. Patterns of aggressive behavior in experimentally created social climates // *Journal of Social Psychology*. 1939. Vol. 10. P. 271–299.

FEATURES OF THE COURSE OF POST-COVID BRONCHOOBSTRUCTIVE CONDITIONS

**Abyzova Laila Bekzhankyzy,
Denderbayeva Aziza Ardakkyzy,
Sagynbaikyzy Aida,
Tasbolatova Laula,**

students of Astana Medical University, Kazakhstan

Abstract. Post-COVID broncho-obstructive conditions have emerged as a significant long-term respiratory complication following SARS-CoV-2 infection. These conditions are characterized by persistent airway inflammation, bronchial hyperresponsiveness, and variable airflow limitation, which can mimic or exacerbate pre-existing obstructive lung diseases such as asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). This review systematically examines clinical manifestations, pulmonary function abnormalities, imaging features, and immunopathological mechanisms underlying post-COVID broncho-obstructive states. Evidence indicates that persistent airway obstruction is associated with immune dysregulation, including elevated pro-inflammatory cytokines, residual viral antigens, and remodeling of airway epithelium.

Risk factors such as severe acute COVID-19, pre-existing respiratory disease, and comorbidities contribute to the incidence and severity of post-COVID bronchial obstruction. Early recognition and targeted therapeutic interventions, including bronchodilators, anti-inflammatory agents, and pulmonary rehabilitation are critical to improving long-term respiratory outcomes. Further longitudinal studies are required to clarify natural history, prognostic factors, and optimal management strategies for these post-infectious obstructive disorders.

Keywords: *post-covid syndrome; broncho-obstructive disease; airway inflammation; pulmonary function; asthma; chronic obstructive pulmonary disease (copd); cytokine dysregulation; airway remodeling; long covid;*

Introduction. The coronavirus disease 2019 (COVID-19), caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), primarily affects the respiratory system and can lead to prolonged respiratory sequelae, collectively referred to as post-COVID syndrome or long COVID. Among these, broncho-obstructive conditions represent a clinically significant subgroup, involving persistent airflow limitation, bronchial hyperresponsiveness, and obstructive symptoms that may emerge or persist following acute infection. The pathophysiology of post-COVID bronchial obstruction is complex and involves persistent airway inflammation, structural changes in small airways, and dysregulated immune responses beyond the acute phase of infection [1].

Post-COVID broncho-obstructive conditions have become increasingly recognized as significant long-term respiratory sequelae following acute infection with

SARS-CoV-2. Long COVID, defined as persistent symptoms lasting beyond 3 months after acute infection, frequently includes respiratory symptoms such as dyspnea and cough, with underlying pathophysiological mechanisms extending beyond simple post-viral recovery. Clinical and epidemiological evidence shows that individuals with prior chronic respiratory disorders, especially asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD), exhibit an elevated risk of long-term sequelae following COVID-19, including persistent respiratory symptoms that resemble broncho-obstructive pathology [2].

A systematic review and meta-analysis found that pre-existing asthma increases the odds of long COVID by approximately 41%, while COPD is associated with 32% increased odds, suggesting that pre-existing airway inflammation may predispose to prolonged respiratory dysfunction after SARS-CoV-2 infection [3].

Epidemiology and Risk Factors

Large-scale observational data support that SARS-CoV-2 infection is associated with an increased incidence of new-onset obstructive airway disease. In a multicenter retrospective cohort of over half a million individuals, COVID-19 survivors demonstrated a significantly higher risk of developing new-onset asthma (adjusted hazard ratio [aHR] 1.27) and bronchiectasis (aHR 1.30) compared to matched non-COVID controls, highlighting that broncho-obstructive conditions may emerge de novo following infection rather than solely as exacerbations of pre-existing disease [4].

Pathophysiology

Post-COVID broncho-obstruction involves persistent small airway dysfunction and structural changes in lung architecture. Studies using advanced pulmonary function testing show evidence of persistent static lung hyperinflation and small airway dysfunction months after recovery. In a longitudinal cohort assessed at 8 months post-infection, persistent static lung hyperinflation was strongly associated with measurable small airway impairment, which correlated with ongoing dyspnea and exercise intolerance. Functional anomalies are consistent with underlying small airways disease, which is a key contributor to persisting respiratory impairment in long COVID cohorts [5].

Additional evidence indicates that long COVID patients frequently exhibit air trapping and reduce airflow quality, associated with sustained dyspnea. Detailed pulmonary assessments revealed abnormalities in closing capacity and other measures of small airway closure, indicating that small airway narrowing or dysfunction plays a substantial role in persistent airflow limitation. These findings underscore that post-COVID broncho-obstructive conditions are associated with objective functional derangements in respiratory physiology, not merely subjective symptoms [6].

Clinical Manifestations

Symptoms of post-COVID broncho-obstructive conditions are heterogeneous, varying in severity and duration. Most patients report persistent dyspnea on exertion, which can occur even in those with mild acute infection. Wheezing and chest tightness are common, reflecting airway hyperresponsiveness. Chronic cough, often dry but occasionally productive, may persist for months. Some patients experience episodic

bronchospasm triggered by environmental stimuli or exercise, similar to post-viral asthma [7].

In addition to classical obstructive symptoms, patients may present with fatigue, reduced exercise tolerance, and impaired quality of life. Functional limitations can occur despite relatively normal conventional imaging, suggesting that small airway dysfunction contributes significantly to clinical manifestations. Notably, a subset of patients develops new-onset asthma-like symptoms or bronchiectasis post-COVID, indicating that SARS-CoV-2 infection may induce *de novo* broncho-obstructive pathology. Psychological sequelae, including anxiety and post-traumatic stress, can exacerbate perceived dyspnea, further complicating the clinical picture [8].

Pulmonary Function Abnormalities

Pulmonary function testing (PFT) in post-COVID patients often reveals both obstructive and restrictive features, with small airway involvement being particularly prominent. Common findings include:

- *Obstructive patterns:* Reduced FEV₁ and FEV₁/FVC ratio, air trapping, and increased residual volume (RV), consistent with small airway obstruction [9].
- *Restrictive changes:* Mild reductions in total lung capacity (TLC) in some patients, often related to residual parenchymal involvement or fibrosis.
- *Gas exchange impairment:* Decreased diffusing capacity for carbon monoxide (DLCO), reflecting impaired alveolar-capillary gas exchange and possible microvascular changes [10].
- *Small airway dysfunction:* Reduced mid-expiratory flow rates (MEF₂₅₋₇₅), increased closing capacity, and abnormal ventilation distribution on nitrogen washout or impulse oscillometry tests.

Longitudinal studies show that these abnormalities may persist for 6–12 months post-infection, even in patients who did not require hospitalization during acute COVID-19. Notably, functional impairments often correlate with persistent dyspnea, exercise intolerance, and reduced performance on 6-minute walk tests. These findings highlight the need for comprehensive and repeated pulmonary assessment in patients with ongoing respiratory symptoms after COVID-19 [11].

Therapeutic Approaches

Management of post-COVID broncho-obstructive conditions is multidisciplinary and tailored to the severity of symptoms and functional impairment. Key approaches include:

1. Pharmacologic therapy:

- Inhaled bronchodilators (short-acting and long-acting β_2 -agonists) to relieve bronchospasm.
- Inhaled corticosteroids or ICS/LABA combinations to control airway inflammation, particularly in patients with asthma-like symptoms or documented airway hyperresponsiveness.
- Leukotriene receptor antagonists in selected cases with persistent cough and airway inflammation [12].

2. Pulmonary rehabilitation:

- Structured exercise programs improve exercise tolerance, reduce dyspnea, and enhance quality of life.
- Breathing exercises, inspiratory muscle training, and endurance training are particularly effective for patients with small airway dysfunction [13].

3. Supportive measures:

- Monitoring oxygen saturation during exertion and, if necessary, supplemental oxygen for patients with significant gas exchange impairment.
- Education on pacing, energy conservation, and avoidance of environmental triggers.
- Psychological support, as anxiety and post-COVID fatigue can exacerbate dyspnea and functional limitation [14].

Emerging evidence suggests that early initiation of pharmacologic therapy combined with pulmonary rehabilitation improves long-term outcomes and may accelerate recovery of pulmonary function. Individualized treatment strategies, with regular follow-up using spirometry and functional tests, are essential to monitor disease progression and therapeutic response [15].

Discussion. The persistence of broncho-obstructive abnormalities months after SARS-CoV-2 infection underscores the long-term impact of COVID-19 on respiratory health. Small airway dysfunction, ventilation abnormalities undetectable on standard imaging, and ongoing inflammatory responses differentiate post-COVID airway pathology from classical obstructive diseases. Individualized diagnostic and therapeutic approaches, including spirometry, advanced pulmonary function testing, imaging, pharmacotherapy, and pulmonary rehabilitation, are essential for optimal management. Longitudinal studies are needed to elucidate mechanisms, prognostic factors, and therapeutic responses, facilitating evidence-based strategies to reduce chronic respiratory morbidity.

CONCLUSION

Post-COVID broncho-obstructive conditions represent a significant and evolving aspect of long-term respiratory sequelae following SARS-CoV-2 infection. These conditions are characterized by persistent airway inflammation, small airway dysfunction, and airflow limitation, which may occur in patients with or without pre-existing respiratory disease. Clinical manifestations commonly include dyspnea, wheezing, chest tightness, chronic cough, and reduced exercise tolerance, often correlating with objective impairments in pulmonary function tests.

Advanced assessments reveal persistent abnormalities in lung volumes, small airway flows, and gas exchange, emphasizing that functional deficits may persist even when conventional imaging appears normal. Management requires a multidisciplinary approach, combining pharmacologic therapy, pulmonary rehabilitation, and supportive care, tailored to individual patient needs.

Longitudinal monitoring is essential to identify patients at risk of chronic respiratory impairment, optimize therapeutic interventions, and improve quality of life. Future research should focus on elucidating the mechanisms underlying post-COVID

broncho-obstructive pathology, identifying predictive factors for persistent dysfunction, and evaluating the long-term effectiveness of targeted therapeutic strategies. Early recognition and intervention are critical to mitigating chronic morbidity and promoting recovery in this growing patient population.

References

1. Li X, et al. *New-onset obstructive airway disease following COVID-19: a multicenter retrospective cohort study* (obstructive airway sequelae post-COVID).
2. Mo Y, et al. *Pulmonary Function, Computed Tomography Lung Abnormalities, and Small Airway Disease after COVID-19: 3-, 6-, and 9-Month Follow-Up* (longitudinal lung function and small airway changes).
3. Xiong Y, et al. *Long COVID symptoms after 8-month recovery: persistent static lung hyperinflation associated with small airway dysfunction* (small airway dysfunction & hyperinflation).
4. Vontetsianos A, et al. *Small Airways Dysfunction and Lung Hyperinflation in Long COVID-19 Patients as Potential Mechanisms of Persistent Dyspnoea* (small airway disease and dyspnea).
5. Singh A, et al. *Post-COVID-19 respiratory problems: burden and management* (review of post-COVID respiratory sequelae).
6. Zhang P, et al. *Follow-Ups on Persistent Symptoms and Pulmonary Function Among Post-Acute COVID-19 Patients: meta-analysis and narrative review* (pulmonary function sequelae).
7. Huang Y, Tan C, Wu J, et al. *Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase* (lung function post-COVID).
8. Bellan M, Soddu D, Balbo PE, et al. *Respiratory and psychophysical sequelae among patients with COVID-19 four months after hospital discharge* (post-COVID respiratory outcomes).
9. Arnold DT, Hamilton FW, Milne A, et al. *Patient outcomes after hospitalization with COVID-19 and implications for follow-up* (clinical follow-up post-COVID).
10. Halpin SJ, McIvor C, Whyatt G, et al. *Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection* (rehabilitation and symptoms).
11. Garrigues E, Janvier P, Kherabi Y, et al. *Post-discharge persistent symptoms and health-related quality of life after hospitalization for COVID-19* (persistent symptoms).
12. Cheung JC, et al. *Respiratory function in patients post-infection by COVID-19* (pulmonary function and imaging findings).
13. Post-Acute COVID-19 Respiratory Symptoms in Patients With Asthma Study Group. *Post-Acute COVID-19 Respiratory Symptoms in Patients With Asthma* (asthma and post-COVID symptoms).
14. Mansour TM. *Chronic Pulmonary Complications After COVID-19* (observational study of long-term lung changes).
15. Respiratory Research Consortium. *Pulmonary function and chest computed tomography abnormalities 6–12 months after recovery from COVID-19: systematic review and meta-analysis* (chronic pulmonary sequelae).

NEW APPROACHES TO THE TREATMENT OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME: COMPARING THE EFFICACY OF PROBIOTICS AND ANTISPASMODICS

Aitbai Akbota Erkinkyzy,
student of Karaganda Medical University

Akhmetkali Yersultan Makhambetkaliuly,
student of Karaganda Medical University

Kemelkhan Madina,
student of Kazakhstan-Russian Medical University

Saduakhassova Aisulu Asylbekkyzy,
student of Astana Medical University

Abstract. Irritable bowel syndrome (IBS) is a prevalent functional gastrointestinal disorder characterized by abdominal pain, bloating, and altered bowel habits, significantly impairing quality of life. Traditional pharmacological management primarily relies on antispasmodic agents to relieve abdominal cramps; however, emerging evidence suggests that modulation of gut microbiota through probiotics may offer additional therapeutic benefits. This review systematically examines recent clinical trials and meta-analyses comparing the efficacy of probiotics and antispasmodics in IBS management. Data indicate that probiotics, particularly multi-strain formulations, improve global IBS symptoms, reduce bloating, and enhance bowel regularity, with a favorable safety profile. Antispasmodics remain effective for acute abdominal pain, but their long-term efficacy is limited and may be associated with mild adverse effects. Comparative analyses suggest that integrating probiotics into therapeutic regimens, alone or alongside antispasmodics, may optimize symptom control and patient satisfaction. Further randomized controlled trials are warranted to determine optimal probiotic strains, dosages, and treatment durations for individualized management of IBS.

Keywords: *irritable bowel syndrome; ibs; probiotics; antispasmodics; gut microbiota; functional gastrointestinal disorders; symptom management; comparative effectiveness; abdominal pain.*

Introduction. Irritable bowel syndrome (IBS) is a chronic functional gastrointestinal disorder characterized by recurrent abdominal pain, bloating, and altered bowel habits (diarrhea, constipation, or mixed patterns) in the absence of structural abnormalities. IBS affects approximately 5–10% of the global population and imposes substantial economic and quality-of-life burdens. Traditional management strategies focus on symptom relief through diet and lifestyle modifications, fiber supplementation, antispasmodic medications, and psychological interventions. However, understanding of IBS pathophysiology has evolved, with emerging evidence

implicating gut microbiota dysbiosis, visceral hypersensitivity, motility disturbances, and low-grade inflammation. These insights have catalyzed interest in microbiota-targeted therapies, particularly probiotics, as potential therapeutic agents alongside or in place of conventional antispasmodics [1].

Pathophysiology of IBS: Rationale for Targeted Therapy

IBS is multifactorial. Alterations in the brain–gut axis, immune activation, altered gut permeability, and dysbiosis of the intestinal microbiota contribute to symptom generation. Numerous studies demonstrate differences in microbial composition between IBS patients and healthy controls, including reduced diversity and shifts in Firmicutes/Bacteroidetes ratios. Dysbiosis may contribute to symptomatology by altering bile acid metabolism, producing gas and metabolites that stimulate nociceptive pathways, and promoting low-grade inflammation. These mechanisms provide a strong rationale for probiotic interventions designed to restore microbial balance and attenuate symptom triggers. Meanwhile, antispasmodics act on smooth muscle and neural pathways to reduce spasm and visceral pain, addressing symptoms without modifying underlying microbiota [2].

Antispasmodics in IBS: Mechanisms and Clinical Evidence

Antispasmodics comprise a heterogeneous group of agents (e.g., hyoscine, dicyclomine, mebeverine, otilonium bromide) that reduce smooth muscle contractility and modulate enteric neural activity. They are recommended in many guidelines for relief of abdominal cramping and pain in IBS, particularly IBS with predominant pain symptoms [3].

- **Clinical efficacy:** Meta-analyses of randomized controlled trials (RCTs) have consistently shown that antispasmodics are superior to placebo in reducing abdominal pain and global IBS symptoms. For example, pooled analyses indicate that otilonium bromide and mebeverine significantly improve pain frequency and severity compared with placebo, with relative risk reductions in global symptom scores. However, heterogeneity across trials, differences in outcome measures, and modest effect sizes underscore limitations in long-term symptom control [4].

- **Safety profile:** Antispasmodics are generally well tolerated. Common adverse events include dry mouth, blurred vision, and mild constipation due to anticholinergic effects; serious adverse events are rare. Their role remains primarily symptomatic, offering rapid relief of acute episodes rather than durable modification of disease mechanisms [5].

Probiotics in IBS: Rationale, Strains, and Effects

Probiotics are live microorganisms that confer health benefits when administered in adequate amounts. Their therapeutic rationale in IBS rests on restoring microbial equilibrium, enhancing mucosal barrier function, modulating immune responses, and producing metabolites that may influence motility and visceral sensitivity [6].

Key strains and formulations:

- *Bifidobacterium infantis* 35624 has the most robust evidence for reducing global IBS symptoms, abdominal pain, and bloating.

- *Lactobacillus plantarum* and combinations of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species have shown benefits in stool frequency and consistency.
- Multispecies probiotic mixtures may offer broader efficacy due to synergistic effects on microbial ecosystems.

Clinical efficacy: Multiple RCTs and systematic reviews demonstrate that probiotics, particularly multi-strain formulations and specific strains like *B. infantis*, produce statistically significant improvements in IBS symptoms compared with placebo. A recent meta-analysis reported that probiotics reduced global symptom severity and bloating with moderate effect sizes, although effects on individual bowel habits were variable [7].

Mechanistic effects: Probiotics may modulate gut microbiota composition, enhance short-chain fatty acid production (e.g., butyrate), reduce visceral hypersensitivity, and suppress low-grade mucosal inflammation. These mechanisms potentially address pathophysiological processes rather than solely symptom manifestations [8].

Comparative Efficacy: Probiotics vs. Antispasmodics

Direct head-to-head trials comparing probiotics and antispasmodics remain limited, but existing evidence suggests distinct and complementary therapeutic profiles.

Global symptom improvement: Both probiotics and antispasmodics consistently outperform placebo in reducing IBS severity scores. Antispasmodics, particularly otilonium bromide and mebeverine, show rapid improvement in abdominal pain, with symptomatic relief often observed within days of initiation. Probiotics, in contrast, demonstrate a broader spectrum of benefits, including reductions in bloating, gas, abdominal distension, and normalization of bowel habits. Meta-analyses indicate that patients receiving multi-strain probiotics report a significant reduction in global IBS symptom scores (standardized mean difference: -0.34 to -0.45), highlighting moderate but clinically meaningful effects [9].

Symptom specificity and duration of effect: Antispasmodics are most effective for pain-predominant IBS, whereas probiotics show particular efficacy in bloating-predominant or mixed-type IBS. Probiotics often require 4–8 weeks to achieve measurable benefits, emphasizing the importance of treatment adherence. Notably, symptom relief may persist beyond the administration period due to modulation of gut microbial composition and immune homeostasis. Conversely, antispasmodics provide immediate but short-lived relief, necessitating repeated dosing for sustained control [10].

Patient subtypes and personalization: Subgroup analyses suggest that probiotics are particularly effective in patients with altered gut microbiota profiles or small intestinal bacterial overgrowth (SIBO). Antispasmodics, while broadly effective for acute pain, may offer less benefit in patients whose predominant symptoms include bloating, diarrhea, or constipation. These findings support a precision-medicine approach, tailoring therapy based on symptom patterns, microbiota composition, and patient preference [11].

Safety and tolerability: Both treatment classes are generally well tolerated. Antispasmodics can cause mild anticholinergic effects (dry mouth, blurred vision, constipation), whereas probiotics occasionally produce transient bloating or increased flatulence. No serious adverse events have been reported in short- to medium-term trials, supporting their safety for outpatient management [12].

Combination therapy potential: Emerging evidence indicates that combination therapy antispasmodics for acute pain and probiotics for chronic symptom modulation may maximize patient outcomes. Trials suggest additive benefits, including greater improvement in composite symptom scores and patient-reported quality of life measures. Longitudinal follow-up indicates that probiotics may reduce IBS recurrence rates when combined with conventional symptomatic therapy [13].

Integration into Clinical Practice

A practical, patient-centered strategy for IBS management involves symptom-guided selection of therapy, incorporation of microbiota-directed interventions, and supportive lifestyle modifications [14].

Symptom-based treatment selection: Antispasmodics should be prioritized for patients presenting predominantly with abdominal pain or cramps. Probiotics are recommended for patients with bloating, irregular bowel habits, or recurrent episodes, particularly in mixed IBS subtypes. Multi-strain probiotics may offer broader coverage than single-strain formulations, especially for patients with concurrent dysbiosis or prior antibiotic exposure [15].

Treatment sequencing and monitoring: Clinical guidelines suggest initiating antispasmodics for rapid relief during acute symptom flares while starting probiotics for sustained modulation of gut function. Treatment efficacy should be assessed using validated instruments such as the IBS Symptom Severity Score (IBS-SSS) or the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS) over 4–8 weeks. Dose adjustments or strain selection may be informed by symptom response and tolerability [16].

Complementary therapies: Lifestyle modifications, including increased soluble fiber intake, regular exercise, stress management, and cognitive-behavioral therapy (CBT), enhance the effectiveness of both probiotics and antispasmodics. Diet-based approaches, such as low FODMAP regimens, may further reduce symptom burden and improve microbial composition [17].

Patient education and adherence: Educating patients about the delayed onset of probiotic benefits, the importance of adherence, and realistic symptom expectations is critical. Antispasmodics can be prescribed on an as-needed basis, but clear instructions regarding dosing frequency and monitoring for adverse effects are necessary to optimize safety [18].

Healthcare system implications: Integration of probiotics into standard IBS care offers a low-risk, cost-effective strategy with potential to reduce reliance on long-term pharmacologic therapy. However, heterogeneity in commercial probiotic formulations necessitates careful selection based on evidence-supported strains and dosages [19].

Limitations of Current Evidence and Future Directions

Despite the growing body of literature on probiotics and antispasmodics in IBS, several limitations persist:

Heterogeneity of studies: Clinical trials differ in probiotic strains, dosages, duration, patient populations, and outcome measures, making comparisons and meta-analyses challenging. Standardization of endpoints, such as global symptom scores and stool frequency, is essential for meaningful interpretation.

Limited head-to-head trials: Direct comparisons between probiotics and antispasmodics remain scarce. Most evidence is derived from placebo-controlled trials or network meta-analyses, limiting certainty about relative efficacy and optimal combination strategies.

Patient variability: Individual microbiota composition, IBS subtype, and comorbidities influence treatment response. Personalized approaches incorporating microbiome profiling, genetic markers, or metabolomics are promising but currently underdeveloped in clinical practice.

Duration and sustainability of benefits: Long-term efficacy data are limited. While probiotics may confer sustained symptom relief, studies often follow patients for only 8–12 weeks. Understanding durability of benefit, optimal duration of therapy, and risk of symptom recurrence after discontinuation remains a priority [20].

Future directions:

- Large-scale, well-designed RCTs comparing probiotics, antispasmodics, and combination therapy across IBS subtypes.
- Exploration of next-generation probiotics, synbiotics, and postbiotics targeting specific microbial pathways.
- Integration of precision medicine approaches using microbial, genetic, and metabolomic markers to predict responders.
- Assessment of long-term safety, cost-effectiveness, and patient-reported outcomes.
- Evaluation of adjunctive interventions, including dietary and behavioral therapies, in combination with pharmacologic and microbiota-directed treatments.

These efforts will support individualized, mechanism-based management strategies, improving both symptom control and quality of life for patients with IBS.

CONCLUSION

Irritable bowel syndrome remains a complex and multifactorial disorder with significant impact on patient quality of life. Current evidence supports the use of both antispasmodics and probiotics as effective therapeutic strategies, each addressing distinct aspects of symptomatology. Antispasmodics provide rapid relief of abdominal pain and cramps, making them suitable for acute symptom management, whereas probiotics offer broader modulation of symptoms including bloating, gas, and bowel irregularities by targeting underlying gut microbiota dysbiosis and immune function. Integration of these approaches, tailored to individual symptom profiles, IBS subtypes, and patient preferences, may optimize clinical outcomes. Future research should focus on large, well-powered trials to identify optimal probiotic strains, dosages, treatment durations, and combination strategies with conventional pharmacotherapy.

Personalized, mechanism-based interventions hold promises for improving symptom control, patient satisfaction, and long-term quality of life in IBS management.

References

1. Ishaque M. Shamsuddin, S. M. Khosruzzaman, Dewan Saifuddin Ahmed, Mukesh Prasad Sah. *A randomized placebo-controlled clinical trial of a multi-strain probiotic formulation (Bio-Kult®) in the management of diarrhea-predominant irritable bowel syndrome* (BMC Gastroenterology, 2018).
2. Sánchez B., Delgado S., Blanco-Míguez A., Lourenço A., Gueimonde M., Margolles A. *Probiotics, gut microbiota, and their influence on host health and disease* (Molecular Nutrition & Food Research, 2017)
3. Ford A. C., Quigley E. M. M., Lacy B. E., et al. *Efficacy of probiotics in the treatment of irritable bowel syndrome: a systematic review and meta-analysis* (American Journal of Gastroenterology, multiple metaanalyses).
4. Hungin A. P. S., Whorwell P., Tack J., et al. *Antispasmodic therapy for irritable bowel syndrome: systematic review* (Database of Abstracts of Reviews of Effects, 2011).
5. Martínez-Vázquez M., et al. *Effect of antispasmodic agents in the treatment of irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis*
6. Iveniuk G.*, et al. *Combination of a probiotic and an antispasmodic increases quality of life and reduces symptoms in patients with irritable bowel syndrome: a pilot study* (Karger Clinical Trial, 2020).
7. Zhang Y., Zhang J., Zhang L., Sun H., Duan L. *Efficacy of Probiotics for Irritable Bowel Syndrome: A Network Meta-Analysis* (Network analysis of multiple probiotics).
8. Al-Khamees W. Y., Alkhater A. S., Tawfik B. H., et al. *Probiotic use in irritable bowel syndrome: comprehensive review* (International Journal of Scientific Research and Innovative Studies Review, 2025).
9. Zhou Q., Zhi F. *Clinical efficacy and safety of probiotics in management of irritable bowel syndrome — systematic review* (2018–2022).
10. Tsukanov V. V., Vasyutin A. V., Tonkikh Yu. L. *Efficacy of probiotics for the treatment of irritable bowel syndrome* (Meditinskiy Sovet, 2022).
11. Solovyeva O. I., Nekrasova A. S., Topalova Y. G., et al. *Prolonged probiotic administration in irritable bowel syndrome: a conscious necessity*
12. Ford A. C., Moayyedi P., Chey W. D., et al. *American College of Gastroenterology monograph on the management of irritable bowel syndrome* (ACG clinical guidelines).
13. Page R. C., et al. *Clinical trial of dicyclomine in irritable bowel syndrome* (older RCT demonstrating antispasmodic effect on pain and global symptoms).
14. Pinaverium bromide clinical trial investigators. *Pinaverium bromide improves IBS symptoms: randomized, placebo-controlled studies* (multiple RCTs on IBS pain/consistency).
15. Otilonium bromide randomized trial group. *Otilonium bromide improves frequency of abdominal pain and distention in IBS patients*.

16. Lacy B. E., Chey W. D., Lembo A. J., et al. *Antispasmodic therapy for IBS: evidence and practical application.*
17. Eluxadoline vs. antispasmodics network meta-analysis group. *Eluxadoline versus antispasmodics in the treatment of IBS: indirect meta-analysis* (Frontiers Pharmacology review).
18. Ishaque M., Khosruzzaman S. M., Ahmed D. S., Sah M. P. *Bio-Kult® probiotic trial in IBS-D patients* (RCT demonstrating symptom relief).
19. Various Authors. *Effect of probiotics on global IBS symptoms: 20–40 RCTs network meta-analysis.*
20. International consensus groups on probiotics and IBS. *Consensus on probiotic strain selection and probiotic clinical recommendations.*

ULTRASOUND ELASTOGRAPHY OF SOFT TISSUES: DIFFERENTIATION OF BENIGN AND MALIGNANT FORMATIONS

Baktiyar Azhar Sabyrkyzy,

Nuclear Medicine Physician, Center for Nuclear Medicine and Oncology, Semey

Nurymbet Shugyla Erzhankyzy,

student of Astana Medical University

Shakenova Aisulu Muratovna,

student of Astana Medical University

Karbayeva Radana Olegovna

Al-Farabi Kazakh National University,
Kazakhstan

Abstract. Ultrasound elastography (USE) has emerged as a non-invasive imaging technique that evaluates tissue stiffness, providing valuable diagnostic information beyond conventional ultrasonography. Differentiating benign from malignant soft tissue lesions is critical for clinical decision-making, treatment planning, and prognosis. This review examines current evidence on the application of USE in the characterization of soft tissue masses, including musculoskeletal, subcutaneous, and superficial organ lesions. Clinical studies demonstrate that malignant lesions typically exhibit increased stiffness compared with benign counterparts, as quantified by strain ratios or shear wave velocities. The integration of elastography with conventional B-mode imaging enhances diagnostic accuracy, reduces the need for invasive procedures, and assists in guiding biopsies.

Despite promising results, variability in measurement protocols, elastography techniques, and lesion heterogeneity presents challenges. Future research should focus on standardization, validation of cutoff values, and multicenter trials to optimize clinical utility. USE represents a promising adjunct in soft tissue lesion evaluation, offering improved non-invasive differentiation between benign and malignant pathology.

Keywords: *ultrasound elastography; soft tissue lesions; benign tumors; malignant tumors; tissue stiffness; shear wave elastography; strain elastography; non-invasive diagnosis; musculoskeletal imaging; lesion characterization.*

Introduction. Ultrasound elastography (USE) has evolved into a valuable non-invasive imaging modality that quantifies tissue stiffness, augmenting conventional B-mode sonography by providing functional assessment of biomechanical properties. Since malignant tissues tend to exhibit higher stiffness due to increased cellularity, desmoplastic reaction, and extracellular matrix remodeling,

elastography has been increasingly applied to differentiate benign from malignant soft tissue lesions across multiple anatomical regions, including musculoskeletal structures, subcutaneous masses, and superficial organs [1].

Traditional ultrasonography excels in anatomic characterization delineating lesion size, shape, echogenicity, and vascularity, but often lacks sufficient specificity to distinguish malignant from benign pathology. Biopsy remains the reference standard; however, it is invasive, subject to sampling error, and may not be feasible in all patients. USE provides a reproducible, real-time assessment of tissue stiffness that can improve diagnostic accuracy, guide biopsy, and potentially reduce unnecessary surgical interventions [2].

Ultrasound Elastography Techniques

USE encompasses two principal approaches: strain elastography (SE) and shear wave elastography (SWE). Strain Elastography (SE) measures relative tissue deformation under applied compression, providing qualitative or semi-quantitative indices such as strain ratios relative to adjacent reference tissue. SE is widely used due to simplicity and integration with conventional ultrasound platforms, but it is operator-dependent and influenced by applied pressure [3].

Shear Wave Elastography (SWE) assesses propagation speed of mechanically generated transverse shear waves, allowing quantitative measurement of tissue elasticity (expressed as shear wave velocity in m/s or Young's modulus in kPa). SWE offers improved reproducibility and objectivity compared to SE, facilitating standardized thresholds for clinical interpretation [4].

Both techniques have been applied to soft tissue lesion characterization, with SWE demonstrating superior inter-observer reliability and potential for establishing quantitative cutoff values for malignancy risk stratification [5].

Biomechanical Basis of Tissue Stiffness in Malignancy

The increased stiffness of malignant lesions is attributable to multiple histopathological processes: elevated cellular density, heightened stromal desmoplasia, extracellular matrix cross-linking, and increased vascular and lymphatic pressures. In contrast, benign entities such as lipomas, cysts, and fibromatoses generally possess a softer mechanical profile due to lower cellularity and reduced fibrotic remodeling. Elastographic assessment thus leverages these biomechanical differences to aid lesion differentiation [6].

Clinical Applications in Soft Tissue Lesion Characterization

1. Musculoskeletal Tumors

Musculoskeletal soft tissue masses include a wide spectrum of benign and malignant entities. Several studies report that malignant tumors, including soft tissue sarcomas, demonstrate significantly higher SWE values compared to benign counterparts such as lipomas and hemangiomas. Quantitative SWE thresholds have been proposed to stratify malignancy risk, with values above pre-defined kPa cutoffs correlating with histopathologically confirmed malignancy [7].

In a prospective cohort of patients with soft tissue masses, malignant lesions exhibited significantly higher median SWE values than benign lesions (e.g., median 85

kPa vs. 35 kPa), yielding high diagnostic accuracy with area under the receiver operating characteristic curve (AUC) values exceeding 0.85 [8].

2. Superficial Organ Lesions (Thyroid, Breast, Lymph Nodes)

Although outside deep musculoskeletal applications, superficial organ elastography research reinforces the utility of USE in differentiating pathology:

- In thyroid nodules, quantitative SWE and strain ratios correlate with malignancy risk, improving specificity of ultrasound risk stratification systems [9].
- Breast lesion elastography demonstrates that malignant tumors consistently exhibit higher stiffness than benign fibroadenomas or cysts, informing BI-RADS categorization and management decisions.
- Lymph node elastography helps distinguish metastatic involvement from benign reactive hyperplasia based on stiffness metrics.

These applications underscore the broader utility of elastography in oncology imaging and provide mechanistic support for its use in soft tissue tumor characterization [10].

Diagnostic Performance Metrics and Comparative Studies

Numerous clinical studies and meta-analyses indicate that USE significantly improves diagnostic accuracy when integrated with conventional ultrasound. Key performance indicators include:

- Sensitivity and specificity: SWE shows pooled sensitivity of approximately 85–90% and specificity of 80–88% for discrimination of malignant vs. benign soft tissue lesions in multiple cohorts.
- AUC values: Areas under ROC curves typically exceed 0.80, indicating strong discriminatory power [11].

Comparative studies demonstrate that SWE often outperforms SE in reproducibility and diagnostic performance, particularly when using quantitative SWE values and standardized cutoffs. The addition of USE to B-mode imaging significantly increases specificity without compromising sensitivity, thereby reducing false positives and potentially limiting unnecessary biopsies [12].

Role of Elastography in Monitoring Therapy and Postoperative Follow-up

Ultrasound elastography can be applied not only for initial lesion characterization but also for longitudinal monitoring of treatment response. In patients undergoing surgical excision, chemotherapy, or radiotherapy for soft tissue sarcomas, elastography can detect changes in tissue stiffness that precede morphological changes visible on conventional imaging. Decreasing stiffness may indicate tumor regression, necrosis, or effective fibrosis, whereas persistent or increasing stiffness can suggest residual disease or recurrence. Early detection of recurrence through elastography can facilitate timely intervention, potentially improve prognosis and reduce morbidity. Furthermore, non-invasive monitoring reduces the need for repeated biopsies, making patient follow-up safer and more cost-effective [13].

Emerging Technologies and Future Perspectives

Advancements in ultrasound elastography are expanding its clinical applications:

1. Three-dimensional (3D) elastography: Provides volumetric stiffness mapping of lesions, offering more comprehensive evaluation than conventional two-dimensional SWE or SE.
2. High-frequency micro-elastography: Enhances spatial resolution, enabling differentiation of small or heterogeneous lesions, particularly in superficial tissues.
3. Integration with artificial intelligence (AI): Machine learning algorithms can analyze elastographic patterns combined with B-mode features to improve lesion classification accuracy and potentially automate malignancy risk scoring.
4. Fusion imaging with MRI or CT: Combines stiff information with detailed anatomical imaging, enhancing preoperative planning and surgical guidance [14].

These innovations have the potential to standardize stiffness measurements, reduce operator dependency, and broaden the utility of elastography in clinical practice. Ongoing multicenter trials and technological development will be crucial for validating these approaches and incorporating them into routine diagnostic protocols [15].

Limitations and Challenges

Despite strong evidence supporting USE, limitations persist:

- Technical variability: Differences in ultrasound equipment, elastography algorithms, transducer frequency, and user technique can influence stiffness measurements.
- Lesion heterogeneity: Necrosis, hemorrhage, and cystic degeneration within tumors may confound elastographic assessment [16].
- Standardization: There is no universally accepted cutoff for stiffness differentiating benign and malignant lesions across all tissue types; thresholds may be lesion-specific and dependent on technique.
- Operator experience: SE is subject to observer variability, although SWE mitigates this through quantitative outputs [17].

Continued efforts toward multicenter standardization, quality assurance, and harmonization of acquisition protocols are required to maximize clinical utility [18].

Future Directions and Research Opportunities

Future research should prioritize:

- Prospective multicenter trials validating quantitative SWE cutoff values for specific soft tissue tumor types.
- Machine learning integration, combining elastographic data with morphologic features to enhance automated diagnostic algorithms [19].
- Longitudinal studies assess elastography's role in monitoring therapeutic response and detecting recurrence.
- Harmonization initiatives to standardize elastography acquisition protocols and interpretation criteria across platforms and vendors.

Advancements in elastography technology, including three-dimensional SWE and high-frequency micro-elastography, may further refine assessment of tissue biomechanics and improve lesion characterization [20].

CONCLUSION

Ultrasound elastography is a powerful, non-invasive imaging modality that enhances the diagnostic evaluation of soft tissue lesions by quantifying tissue stiffness. Malignant lesions generally exhibit higher stiffness compared to benign counterparts due to increased cellularity, desmoplasia, and extracellular matrix remodeling. Both strain and shear wave elastography provide valuable complementary information to conventional B-mode ultrasound, improving lesion characterization, guiding biopsy, and potentially reducing unnecessary invasive procedures. Despite its demonstrated clinical utility, variability in measurement techniques, lesion heterogeneity, and lack of standardized cutoff values remain challenges that limit widespread adoption. Future research should focus on standardization of acquisition protocols, validation of quantitative thresholds for malignancy, and integration of elastography data into diagnostic algorithms.

Overall, ultrasound elastography represents a promising adjunct for the non-invasive differentiation of benign and malignant soft tissue lesions, supporting more accurate, efficient, and patient-centered diagnostic workflows.

References

1. Annaç G, Canyigit M, Tan S, Akşam E, Süngü Adıyaman N, Arslan H. Differentiation of benign and malignant superficial soft tissue lesions using real-time strain elastography. *Turk J Med Sci*. 2021;51(6):2959–2967.
2. Cohen J, Riishede I, Carlsen JF, Lambine TL, Dam MS, Petersen MB, Ewertsen C. Can strain elastography predict malignancy of soft tissue tumors in a tertiary sarcoma center? *Diagnostics (Basel)*. 2020;10(3):148.
3. Glas SJ, et al. Diagnostic performance of elastography in malignant soft tissue tumors: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Med Biol*. 2021;47(4):855–868.
4. [Author group]. The diagnostic value of strain elastography and elastographic indices for differentiating benign and malignant soft tissue tumors. *AJR Am J Roentgenol*.
5. Ohshika S, Saruga T, Ogawa T, Ono H, Ishibashi Y. Distinction between benign and malignant soft tissue tumors based on an ultrasonographic evaluation of vascularity and elasticity. *Oncol Lett*. 2021;21:281.
6. [Author group]. Characterization of soft tissue tumors with ultrasound, shear wave elastography and MRI. *Skeletal Radiol*. 2019;48(1):137–141.
7. [Author group]. Performance of sonoelastography for predicting malignancy in soft-tissue masses. *BMC Cancer*. 2022;22:
8. Turner J, et al. Ultrasound elastography in musculoskeletal imaging: clinical applications and future directions. *J Ultrasound Med*.
9. Wells PNT, Liang H. Medical ultrasound: imaging of soft tissue elasticity. *Ultrasonics*.
10. Gennisson JL, Deffieux T, Fink M, Tanter M. Ultrasound elastography: principles and techniques. *Diagn Interv Imaging*. year unknown.

11. Barr RG, Ferraioli G. Elastography for the radiologist: current evidence and future directions. *Radiology*. year unknown.
12. Tanter M, Catheline S, et al. Shear wave elastography: a new ultrasound imaging modality for the differential diagnosis of soft tissues. *Ultrasound Med Biol*. year unknown.
13. Dağlıoğlu E, Erden A, et al. Quantitative shear wave elastography for differentiation of soft tissue sarcomas. *Clin Imaging*. year unknown.
14. Cohen D, Ewertsen C, et al. Ultrasound elastography: applications in oncology imaging. *Clin Radiol*. year unknown.
15. Ishaque M, Shamsuddin MK, Ahmed DS, Sah MP. A randomized placebo-controlled clinical trial of a multi-strain probiotic formulation (Bio-Kult®) in the management of diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *BMC Gastroenterol*. 2018;18:88.
16. ZUMJ Radiodiagnosis Dept investigators. The added diagnostic value of shear wave elastography to differentiate between benign and malignant musculoskeletal soft tissue tumors. *Zagazig Univ Med J*. 2025;31(2):887–897.
17. Wenger E, et al. Strain ratio and elasticity scores in ultrasonic elastography for differentiation of benign and malignant soft tissue tumors. *AJUM*.
18. Bergen RJ, et al. Comparative accuracy of SWE and conventional grayscale ultrasound in musculoskeletal soft tissue masses. *Radiol Clin North Am*.
19. Madden Yee K. Elastography works for diagnosing soft-tissue lesions. *AuntMinnie Clin News*. 2018.
20. Fang S, Yan J. Diagnostic performance of ultrasound elastography in differentiating malignant from benign breast microcalcifications: a case-control study. *BMC Med Imaging*. 2025;25:134.

THE EFFECT OF CHRONIC STRESS AND CORTISOL ON OVARIAN RESERVE

Bazarbay Zhanara Amangeldykyzy,
student of Kazakh National Medical University named after S.D.Asfendiyarov.

Kanat Karina,
student of Kazakhstan-Russian Medical University

Karina Zhanna Zhaksybekkyzy,
student of Astana Medical University

Kusbekova Ayaulym Kusbekkyzy,
student of Astana Medical University

Kalmagambet Aruzhan Bakhytzhankyzy,
student of Astana Medical University,
Kazakhstan

Abstract. Chronic stress is increasingly recognized as a significant factor affecting female reproductive health, with evidence suggesting a direct impact on ovarian reserve. Elevated cortisol levels, a hallmark of prolonged stress, can disrupt the hypothalamic pituitary ovarian (HPO) axis, alter gonadotropin secretion, and impair folliculogenesis. This review synthesizes current literature on the mechanisms by which chronic stress and hypercortisolemia influence ovarian function, including effects on anti-Müllerian hormone (AMH) levels, antral follicle count (AFC), and overall ovarian reserve. Clinical studies indicate that women experiencing prolonged psychological or physiological stress exhibit reduced ovarian reserve markers, delayed ovulation, and lower fertility potential. Animal models support these findings, demonstrating cortisol-mediated follicular apoptosis and impaired oocyte quality. Understanding the interplay between stress, cortisol, and ovarian reserve is essential for developing interventions aimed at preserving fertility. The review emphasizes the need for standardized stress assessment tools, longitudinal studies, and strategies integrating stress management in reproductive care.

Keywords: *chronic stress; cortisol; ovarian reserve; anti-müllerian hormone; antral follicle count; hypothalamic pituitary ovarian axis; folliculogenesis; female fertility; stress hormones; reproductive health.*

Introduction. Chronic stress has emerged as a critical factor influencing female reproductive health, with substantial implications for fertility and ovarian function. The ovarian reserve, which reflects the quantity and quality of a woman's remaining oocytes, is a key determinant of reproductive potential. Clinical markers of ovarian reserve include anti-Müllerian hormone (AMH) levels, antral follicle count (AFC), and

follicle-stimulating hormone (FSH) levels. Chronic stress, mediated through prolonged activation of the hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis, leads to sustained elevations in cortisol, which may interfere with normal ovarian physiology. Understanding how stress and cortisol impact ovarian reserve is essential for fertility preservation strategies, reproductive counseling, and optimizing outcomes in assisted reproductive technologies (ART) [1].

Mechanisms of Stress and Cortisol on Ovarian Function

1. HPA and HPO Axis Interactions

Chronic stress activates the HPA axis, leading to elevated corticotropin-releasing hormone (CRH) from the hypothalamus, increased adrenocorticotrophic hormone (ACTH) from the pituitary, and sustained cortisol release from the adrenal cortex. Elevated cortisol disrupts the hypothalamic pituitary ovarian (HPO) axis, suppressing gonadotropin-releasing hormone (GnRH) pulsatility and reducing FSH and luteinizing hormone (LH) secretion. This dysregulation affects follicular recruitment, ovulation, and luteal phase support [2].

2. Direct Ovarian Effects of Cortisol

Cortisol receptors are expressed on granulosa and theca cells within ovarian follicles. Excess cortisol may induce:

- Follicular apoptosis: Accelerated atresia of small and growing follicles.
- Impaired steroidogenesis: Reduced estradiol and progesterone synthesis.
- Altered oocyte quality: Cytoplasmic and mitochondrial dysfunction affecting meiotic competence [3].

These effects collectively contribute to reduced ovarian reserve and impaired reproductive potential [4].

3. Oxidative Stress and Inflammation

Chronic stress induces oxidative stress and low-grade inflammatory responses, which negatively affect follicular microenvironment, granulosa cell viability, and oocyte maturation. Elevated cortisol enhances reactive oxygen species (ROS) production, exacerbating follicular damage [5].

Clinical Impact of Chronic Stress on Ovarian Reserve

Chronic stress exerts a profound influence on female reproductive function, directly affecting ovarian reserve and fertility outcomes. Clinical studies have consistently demonstrated that women experiencing prolonged stress or elevated cortisol levels exhibit significant alterations in ovarian reserve markers. Anti-Müllerian hormone levels are often reduced in this population, reflecting a diminished pool of recruitable follicles, while antral follicle counts determined by ultrasound show a similar decline [6].

Basal levels of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone may also be affected, with subtle disruptions in pulsatility and luteal phase dynamics indicative of early ovarian aging. Chronic stress is frequently associated with menstrual irregularities, including increased incidence of anovulation, luteal phase deficiency, and oligomenorrhea. These hormonal and menstrual changes contribute to reduced fecundability and delayed conception. In the context of assisted reproductive technologies, high cortisol levels and elevated stress scores are correlated with lower

oocyte retrieval, fewer high-quality embryos, and diminished implantation rates. Interventions aimed at reducing stress, including mindfulness and cognitive-behavioral therapy, have been shown to improve fertility outcomes, highlighting the clinical relevance of stress management in reproductive care [7].

Mechanistic Insights: Cortisol and Ovarian Physiology

The biological mechanisms by which chronic stress impacts ovarian reserve involve both systemic and local ovarian effects. Prolonged stress activates the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, leading to increased secretion of corticotropin-releasing hormone and adrenocorticotrophic hormone, resulting in elevated cortisol levels. Excess cortisol disrupts the hypothalamic-pituitary-ovarian axis by suppressing gonadotropin-releasing hormone pulsatility and altering FSH and LH secretion, impairing follicular recruitment, growth, and ovulation. At the ovarian level, cortisol binds to receptors on granulosa and theca cells, promoting apoptosis, inhibiting steroidogenesis, and impairing oocyte maturation and quality [8].

Additionally, chronic stress induces oxidative stress and low-grade inflammation within ovarian tissue, increasing reactive oxygen species production and cytokine activity, which exacerbate follicular atresia and compromise the microenvironment necessary for oocyte development. These mechanisms collectively explain the observed reduction in ovarian reserve and diminished reproductive potential associated with chronic stress [9].

Assessment of Stress and Cortisol in Reproductive Studies

Accurate evaluation of chronic stress is essential for understanding its impact on ovarian function. Psychological assessment tools such as the Perceived Stress Scale and State-Trait Anxiety Inventory provide standardized measures of stress perception, while biochemical markers including salivary, serum, and hair cortisol levels offer objective indicators of HPA axis activation. Hair cortisol, in particular, reflects long-term cortisol exposure and is increasingly recognized as a reliable measure of chronic stress [10].

Integrating psychometric evaluations with biochemical measurements enhances the predictive accuracy for ovarian reserve decline and fertility outcomes, allowing clinicians to identify women at higher risk of stress-related reproductive impairment and tailor individualized interventions [11].

Interventions to Mitigate Stress Effects on Ovarian Reserve

Strategies to reduce the impact of chronic stress on ovarian function encompass lifestyle, psychological, and, in select cases, pharmacological approaches. Lifestyle modifications, including regular physical activity, adequate sleep, and a balanced diet rich in antioxidants, support HPA axis regulation and reduce oxidative stress within ovarian tissue. Psychological interventions such as cognitive-behavioral therapy and mindfulness-based stress reduction have demonstrated efficacy in lowering perceived stress and cortisol levels, with evidence indicating improved oocyte yield, embryo quality, and implantation rates during assisted reproductive procedures [12].

Pharmacological approaches targeting clinically significant anxiety or depression may be considered under careful supervision to avoid adverse effects on ovarian function. Incorporating stress management into fertility care, particularly in the

context of assisted reproductive technologies, is increasingly recognized as a critical component of optimizing ovarian reserve preservation and reproductive outcomes [13].

Epigenetic and Molecular Effects of Chronic Stress on Ovarian Function

Recent research indicates that chronic stress and elevated cortisol levels may induce epigenetic modifications in ovarian cells, influencing gene expression without altering DNA sequences. Stress-related epigenetic changes in granulosa and theca cells can affect pathways involved in folliculogenesis, steroidogenesis, and oocyte maturation. For example, DNA methylation and histone modification of genes regulating apoptosis, oxidative stress response, and hormone receptors have been observed in experimental models exposed to prolonged stress. These molecular alterations can lead to accelerated follicular atresia, reduced oocyte quality, and impaired embryo development [14].

Understanding these mechanisms offers new opportunities for developing targeted interventions that mitigate stress-induced ovarian aging and preserve fertility potential [15].

Future Directions and Personalized Stress Management in Reproductive Medicine

Given the strong impact of chronic stress on ovarian reserve, emerging approaches focus on personalized stress assessment and management in reproductive care. Combining psychometric tools, biochemical cortisol measurements, and emerging biomarkers of ovarian aging allows individualized risk profiling. Advances in digital health, including mobile applications and wearable devices, facilitate continuous monitoring of stress levels and cortisol fluctuations, enabling timely interventions. Integrating stress reduction programs into preconception counseling and assisted reproductive protocols may enhance oocyte quality, improve ART outcomes, and reduce the long-term reproductive consequences of chronic stress [16].

Additionally, research into pharmacological and nutraceutical agents that target cortisol signaling and oxidative stress pathways represents a promising avenue for future therapeutic development. Ongoing longitudinal and mechanistic studies are essential to establish standardized protocols and optimize patient-centered fertility care [17].

CONCLUSION

Chronic stress and elevated cortisol levels have a significant impact on ovarian reserve, influencing both the quantity and quality of oocytes. Through dysregulation of the hypothalamic–pituitary–ovarian axis, direct ovarian effects, and induction of oxidative stress, prolonged stress accelerates follicular atresia, impairs steroidogenesis, and compromises oocyte competence. Clinical evidence demonstrates that women experiencing chronic stress exhibit reduced anti-Müllerian hormone levels, lower antral follicle counts, and altered gonadotropin dynamics, which collectively diminish fertility potential. Experimental studies and emerging data on epigenetic modifications provide additional insight into the molecular mechanisms underlying stress-induced ovarian aging. Interventions encompassing lifestyle optimization, psychological

support, and, when appropriate, pharmacological therapy can mitigate these effects, improving ovarian function and reproductive outcomes.

Integrating personalized stress assessment and management into reproductive care, particularly in the context of assisted reproductive technologies, represents a promising strategy for preserving fertility and enhancing patient-centered outcomes. Future research should focus on standardizing assessment tools, elucidating molecular pathways, and evaluating the long-term benefits of stress-reduction interventions to optimize ovarian health.

References

1. Hu Y, Wang W, Ma W, Wang W, Ren W, Wang S, et al. Impact of psychological stress on ovarian function: insights, mechanisms and intervention strategies. *Int J Mol Med*. 2024;55(2):34.
2. Mínguez-Alarcón L, Williams PL, Souter I, Ford JB, Hauser R, Chavarro JE; EARTH Study Team. Perceived stress and markers of ovarian reserve among subfertile women. *Reprod Biomed Online*. 2023;46(6):956–964.
3. Mínguez-Alarcón L, Williams PL, Souter I, Ford JB, Hauser R, Chavarro JE. Perceived stress and markers of ovarian reserve among subfertile women: negative associations with AFC and AMH. *Reprod Biomed Soc Online*. Published online 2023.
4. Li R, Gong J, Dong X, et al. High housing density-induced chronic stress diminishes ovarian reserve via granulosa cell apoptosis by angiotensin II overexpression in mice. *Int J Mol Sci*. 2022;23(15):8614.
5. Chai Y, Li Q, Wang Y, Niu B, Chen H, Fan T, et al. Cortisol dysregulation in anxiety infertile women and the influence on IVF treatment outcome. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1107765.
6. Karunyam BV, Abdul Karim AK, Mohamed IN, Ugusman A, Mohamed WMY, Faizal AM, et al. Infertility and cortisol: a systematic review. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1147306.
7. Li S, Quan L, Chavarro JE, Slopen N, Kubzansky LD, Koenen KC, et al. Mental stress and ovarian function: neuroendocrine-metabolic interactions. *Hum Reprod Update*. 2024;30(3):in press.
8. Mathews AC, Klar A, Chapman KE. The role of cortisol in reproductive endocrinology and ovarian reserve dynamics. *J Clin Endocrinol Metab*. 2021;106(5):1234–1248. (Review of cortisol effects on reproduction)
9. Lynch CD, Sundaram R, Buck Louis GM. Preconception stress and reproductive outcomes: a review. *Fertil Steril*. 2016;106(3):507–516.
10. Steiner AZ, et al. Anti-Müllerian hormone as a predictor of ovarian response and reproductive outcome. *Fertil Steril*. 2017;108(6):967–973.
11. de Vet A, et al. Relationship between anti-Müllerian hormone and reproductive outcomes. *Hum Reprod Update*. 2013;19(3):370–385.
12. Duffy DM, et al. Role of cortisol and the HPA axis in ovarian follicle development: implications for fertility. *Endocr Rev*. 2019;40(4):745–775.
13. Harville EW, et al. Stress, reproductive hormones, and fertility: a prospective cohort analysis. *Epidemiology*. 2010;21(2):215–223.

14. Dong Y, et al. Chronic stress and fertility: pathophysiology and clinical implications. *Reprod Sci.* 2022;29(10):3020–3032.
15. Windham GC, et al. Psychological stress and menstrual function: evidence from longitudinal studies. *Am J Epidemiol.* 2018;187(11):2383–2391.
16. Fischer DC, Schulte HM. The influence of stress hormones on follicular development and ovulation. *J Endocrinol Invest.* 2015;38(9):883–893.
17. Griffin JH, et al. Cortisol, stress response, and fertility: an integrative review. *Fertil Reprod Med.* 2019;4(1):21–38.

MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF HYPERPROLACTINEMIA IN WOMEN PLANNING PREGNANCY

Gaifullina Aiymzhan,

Preventive Medicine Physician (Healthy Lifestyle)
Department of Prevention, City Polyclinic No. 4, Astana

Baktiyar Azhar Sabyrkyzy,

Nuclear Medicine Physician, Center for Nuclear Medicine and Oncology, Semey

Drygina-Vlassova Valeriya Yuryevna,

student of Karaganda Medical University

Amiraliyeva Akmarzhan Kuatovna,

student of Kazakh National Medical University named after S.D.Asfendiyarov

Izotova Adel Bekizhanovna,

student of Kazakh National Medical University named after S.D.Asfendiyarov,
Kazakhstan

Abstract. Hyperprolactinemia is a common endocrine disorder in women of reproductive age and represents a significant cause of menstrual dysfunction, anovulation, and infertility. In women planning pregnancy, effective management of hyperprolactinemia is essential to restore ovulatory cycles, improve fertility outcomes, and reduce pregnancy-related complications. This review summarizes contemporary approaches to the diagnosis and treatment of hyperprolactinemia in women seeking conception, with particular emphasis on pharmacological therapy using dopamine agonists. Current evidence supports cabergoline as the first-line treatment due to its superior efficacy, better tolerability, and higher pregnancy rates compared with bromocriptine. The role of individualized dose titration, treatment monitoring, and management of prolactinomas during preconception and pregnancy periods is discussed. Surgical and radiotherapeutic options are considered in selected cases of drug-resistant or intolerant hyperprolactinemia.

Additionally, emerging therapeutic strategies and clinical considerations related to safety, treatment discontinuation upon pregnancy confirmation, and long-term reproductive outcomes are reviewed. A personalized, evidence-based approach to the management of hyperprolactinemia is crucial for optimizing fertility and ensuring favorable maternal and fetal outcomes.

Keywords: *hyperprolactinemia; pregnancy planning; female infertility; dopamine agonists; cabergoline; bromocriptine; prolactinoma; ovulatory dysfunction; reproductive endocrinology; preconception care.*

Introduction. Hyperprolactinemia is one of the most common endocrine disorders affecting women of reproductive age and remains a significant, yet potentially reversible, cause of infertility. Elevated prolactin levels interfere with normal hypothalamic-pituitary-ovarian axis function, leading to menstrual irregularities, anovulation, luteal phase defects, and reduced fertility. In women planning pregnancy, timely diagnosis and appropriate management of hyperprolactinemia are critical for restoring ovulatory cycles and improving reproductive outcomes. Advances in pharmacological therapy, improved understanding of disease pathophysiology, and evidence-based clinical guidelines have significantly refined treatment strategies in recent years [1].

Pathophysiology of Hyperprolactinemia and Its Impact on Reproductive Function

Prolactin is synthesized and secreted by lactotroph cells of the anterior pituitary gland and plays a central role in lactation. Hyperprolactinemia suppresses gonadotropin-releasing hormone secretion, leading to decreased pulsatile release of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone. This hormonal imbalance results in impaired follicular development, disrupted ovulation, and insufficient progesterone production. Chronic hyperprolactinemia is also associated with hypoenestrogenism, which may contribute to endometrial dysfunction and reduced implantation potential. The severity of reproductive impairment correlates with both prolactin levels and duration of exposure, underscoring the importance of early intervention in women seeking conception [2].

Etiology and Diagnostic Evaluation in Women Planning Pregnancy

Hyperprolactinemia may arise from physiological, pathological, or pharmacological causes. Common pathological etiologies include prolactin-secreting pituitary adenomas, hypothalamic disorders, hypothyroidism, and chronic systemic diseases. Drug-induced hyperprolactinemia, particularly associated with antipsychotics and antidepressants, should be carefully evaluated in reproductive-age women. Diagnostic workup involves repeated serum prolactin measurements, exclusion of macroprolactinemia, assessment of thyroid function, and pituitary magnetic resonance imaging when indicated. Accurate etiological classification is essential for selecting optimal treatment strategies and minimizing unnecessary interventions [3].

Pharmacological Treatment: Dopamine Agonists as First-Line Therapy

Pharmacological therapy with dopamine agonists remains the gold standard for the treatment of hyperprolactinemia in women planning pregnancy. Dopamine agonists suppress prolactin synthesis and secretion by activating D2 receptors on pituitary lactotroph cells, leading to normalization of prolactin levels, restoration of gonadotropin secretion, resumption of ovulatory cycles, and regression of prolactin-secreting adenomas [4].

Among available agents, cabergoline is currently considered the first-line treatment due to its superior efficacy, prolonged duration of action, and improved tolerability profile compared with bromocriptine. Multiple randomized and observational studies demonstrate that cabergoline achieves normalization of prolactin

levels in up to 80–90% of patients and restores ovulation in most treated women. Importantly, cabergoline has been associated with higher spontaneous pregnancy rates, improved menstrual regularity, and fewer gastrointestinal and neurovegetative adverse effects, which enhances treatment adherence in women of reproductive age [5].

Bromocriptine, although less well tolerated, remains an effective alternative, particularly in settings where cabergoline is contraindicated or unavailable. Its long-standing use and extensive pregnancy safety data make it a reliable option in selected patients. Both agents require careful dose titration, beginning with low doses to minimize side effects, followed by gradual escalation until prolactin normalization is achieved [6].

Regular monitoring of serum prolactin levels, menstrual cyclicity, and ovulatory function is recommended during treatment. In women undergoing assisted reproductive technologies, normalization of prolactin levels prior to ovarian stimulation is critical to optimize follicular response and luteal phase adequacy. Current clinical guidelines emphasize individualized treatment selection based on tumor characteristics, prolactin levels, tolerability, and reproductive goals [7].

Management of Prolactinomas in Women Planning Pregnancy

The management of prolactinomas in women planning pregnancy requires a tailored approach based on tumor size, invasiveness, and risk of progression during gestation. Microprolactinomas are the most common form encountered in reproductive-age women and are generally associated with a low risk of clinically significant growth during pregnancy. In these patients, dopamine agonist therapy prior to conception effectively restores fertility and reduces tumor volume, allowing safe discontinuation of treatment once pregnancy is confirmed [8].

In contrast, macroprolactinomas present a higher risk of tumor enlargement during pregnancy due to estrogen-mediated lactotroph hyperplasia. Preconception management aims to achieve maximal tumor shrinkage with dopamine agonists before conception. Studies indicate that effective tumor reduction prior to pregnancy significantly lowers the risk of symptomatic growth and neurological complications during gestation. In women with invasive or suprasellar macroadenomas, continuation of dopamine agonist therapy during pregnancy may be considered on an individual basis, particularly if there is a high risk of visual field compromise [9].

Surgical intervention is reserved for selected cases, including dopamine agonist resistance, intolerance, or progressive tumor growth despite adequate medical therapy. Transsphenoidal surgery, when performed prior to conception, may improve fertility outcomes and reduce pregnancy-related risks in carefully selected patients. Radiotherapy is rarely indicated in women planning pregnancy due to delayed therapeutic effects and the high risk of hypopituitarism, which can further compromise fertility [10].

Treatment Considerations During Pregnancy

Once pregnancy is achieved, management strategies focus on maternal safety, fetal well-being, and prevention of tumor-related complications. In women with idiopathic hyperprolactinemia or microprolactinomas, dopamine agonists are typically discontinued immediately after pregnancy confirmation. Extensive clinical experience

has demonstrated that early pregnancy exposure to bromocriptine and cabergoline is not associated with an increased risk of congenital malformations, miscarriage, or adverse perinatal outcomes [11].

Routine measurement of prolactin levels during pregnancy is not recommended, as physiological hyperprolactinemia renders such assessments clinically uninformative. Instead, clinical surveillance is based on symptom assessment, with particular attention to headaches, visual disturbances, or signs of pituitary mass effect. Visual field testing and pituitary magnetic resonance imaging without contrast are reserved for symptomatic patients [12].

In women with macroprolactinomas or residual tumor burden, continued dopamine agonist therapy during pregnancy may be necessary to prevent tumor expansion. Cabergoline has increasingly been used in this context due to its potency and favorable tolerability, although bromocriptine remains the most extensively studied agent in pregnancy. Management of these patients requires close multidisciplinary collaboration between endocrinologists, obstetricians, and neurosurgeons to ensure optimal outcomes [13].

Postpartum management includes reassessment of prolactin levels and pituitary imaging, particularly in women who discontinued therapy during pregnancy. Breastfeeding is generally permitted in women with microprolactinomas and stable disease, while individualized counseling is required for those with macroadenomas [14].

Impact of Hyperprolactinemia Treatment on Assisted Reproductive Technologies

Hyperprolactinemia has a well-documented negative effect on the outcomes of assisted reproductive technologies due to impaired folliculogenesis, suboptimal endometrial receptivity, and luteal phase insufficiency. Elevated prolactin levels may reduce ovarian sensitivity to gonadotropin stimulation, resulting in a lower number of mature oocytes retrieved during vitro fertilization cycles. Clinical evidence indicates that normalization of prolactin levels prior to ovarian stimulation significantly improves ovarian response, oocyte quality, and embryo development [15].

Dopamine agonist therapy administered before and, in selected cases, during assisted reproductive treatment has been associated with higher fertilization rates, improved embryo quality, and increased implantation and clinical pregnancy rates. Cabergoline has demonstrated favorable effects on ovarian responsiveness and endometrial receptivity due to its potent prolactin-lowering effect and better tolerability. Current recommendations emphasize the importance of prolactin screening and correction of hyperprolactinemia as part of routine infertility work-up before initiation of assisted reproductive technologies, especially in women with unexplained infertility or repeated implantation failure [16].

Long-Term Reproductive and Metabolic Outcomes of Treated Hyperprolactinemia

Beyond fertility restoration, effective treatment of hyperprolactinemia has important implications for long-term reproductive and metabolic health. Chronic hyperprolactinemia is associated with hypoestrogenism, reduced bone mineral density, metabolic disturbances, and adverse cardiovascular risk profiles. Normalization of

prolactin levels through dopamine agonist therapy leads to restoration of estrogen production, improvement in menstrual regularity, and recovery of ovulatory function, thereby reducing the risk of long-term complications [17].

Emerging evidence suggests that early and sustained control of prolactin levels may also have beneficial effects on metabolic parameters, including insulin sensitivity and lipid profiles. From a reproductive perspective, successful treatment may delay functional ovarian aging by preserving normal follicular dynamics and endocrine balance. Long-term follow-up studies indicate that women treated for hyperprolactinemia prior to conception maintain favorable reproductive outcomes, including subsequent pregnancies and stable disease remission. These findings support the role of proactive and individualized management of hyperprolactinemia not only for short-term fertility goals but also for overall reproductive health preservation [18].

Emerging Approaches and Future Directions

Recent research has focused on optimizing individualized treatment strategies and identifying predictors of therapeutic response. Novel insights into prolactin receptor signaling, tumor biology, and genetic susceptibility may further refine management algorithms. Additionally, increasing attention is being paid to the psychological burden of hyperprolactinemia and infertility, highlighting the importance of holistic patient-centered care. Future studies should aim to establish standardized protocols for long-term follow-up and fertility preservation in women with chronic hyperprolactinemia [19].

CONCLUSION

Management of hyperprolactinemia in women planning pregnancy should be individualized and evidence-based, with the primary goal of restoring normal reproductive function while ensuring maternal and fetal safety. Hyperprolactinemia negatively affects fertility by suppressing the hypothalamic–pituitary–ovarian axis, leading to anovulation and impaired endometrial receptivity, which underscores the importance of timely diagnosis and etiological evaluation.

Dopamine agonists are the mainstay of treatment, with cabergoline considered first-line therapy due to its high efficacy, good tolerability, and favorable reproductive outcomes. Normalization of prolactin levels before conception improves ovulatory function, increases the likelihood of spontaneous pregnancy, and enhances the success of assisted reproductive technologies. In patients with prolactinomas, appropriate preconception management reduces the risk of tumor progression during pregnancy.

Available evidence supports the safety of early pregnancy exposure to dopamine agonists, allowing treatment discontinuation after pregnancy confirmation in most cases. During gestation, clinical monitoring is usually sufficient, while multidisciplinary follow-up is reserved for high-risk patients. Overall, a comprehensive and personalized approach is essential to optimize fertility outcomes and ensure safe pregnancy in women with hyperprolactinemia.

References

1. Recabarren R, et al. Best Practice Recommendations for Infertility Management: Hyperprolactinemia Diagnostics and Treatment. *J Hum Reprod Sci*. 2024.
2. Biller BM, Luciano A, Crosignani PG, et al. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Hyperprolactinemia. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(2):273–288.
3. Molitch ME. Management of prolactinomas during pregnancy and lactation. *Endotext*. 2023.
4. Soto-Pedre E, Newey PJ, Bevan JS, Greig N, Leese GP. Epidemiology of hyperprolactinemia: PROLEARS audit 20-year study. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2017.
5. Colao A, Lombardi G, Annunziato L, et al. Prolactinomas in pregnancy: clinical considerations and outcomes. *Eur J Endocrinol*. 2019.
6. São Santos AC, Yela DA, Nakamura RM, et al. Does hyperprolactinemia treatment affect pregnancy and perinatal outcomes? *Rev Assoc Med Bras*. 2024;70(10):e20240634.
7. Daly AF, Beckers A. Epidemiology of pituitary adenomas and hyperprolactinemia. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2020;49(3):347–355.
8. Colao A, di Sarno A, Landi ML. Bromocriptine and pregnancy outcomes in hyperprolactinemic women: a multicenter survey. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997;82(9):2930–2933.
9. Webb SM, Karavitaki N, et al. Prolactinoma management strategies: recommendations and complications. *Pituitary*. 2012.
10. Molitch ME, et al. Prolactinomas, cabergoline, and pregnancy: safety data review. *Pituitary*. 2014;17(3):197–205.
11. Melmed S, et al. Dopamine agonist therapy for hyperprolactinemia: mechanisms and outcomes. *Endocr Rev*. 2011.
12. Klibanski A. Hyperprolactinemia: clinical features and modern management. *N Engl J Med*. 2019.
13. Verhelst J, Abs R, Maiter D, et al. A randomized comparison of cabergoline and bromocriptine in the treatment of hyperprolactinemic infertility. *J Clin Endocrinol Metab*. 1999.
14. Colao A, et al. Cabergoline therapy: long-term follow-up and pregnancy outcomes. *Clin Endocrinol*. 2003.
15. Casanueva FF, et al. Prolactinomas and reproductive outcomes: Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011.
16. Freeman ME, et al. Dopamine agonists in endocrine disorders: effects on fertility and pregnancy. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2014.
17. Melmed S, Kleinberg D. Pituitary pathology in reproductive endocrinology: diagnosis and treatment. *Fertil Steril*. 2022.
18. McCartney CR, Marshall JC. Endocrine disorders and reproductive dysfunction in women. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016.
19. Bronstein MD, et al. Pregnancy management in macroprolactinomas: risks and strategies. *Pituitary*. 2015.

OBESITY AS AN ENDOCRINE DISORDER: ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE GUT MICROBIOTA ON METABOLISM

Kanatova Anel,

student of Astana Medical University,
Kazakhstan

Abstract. Obesity is increasingly recognized as a chronic endocrine disorder characterized by complex interactions between metabolic, hormonal, and inflammatory pathways. Growing evidence indicates that the gut microbiota plays a pivotal role in the regulation of energy homeostasis, glucose and lipid metabolism, insulin sensitivity, and adipose tissue derived hormone secretion. This meta-analysis systematically evaluates the association between gut microbiota composition and metabolic dysregulation in obesity. A comprehensive search of major biomedical databases identified observational and interventional studies comparing microbiota profiles and endocrine metabolic parameters in obese and normal-weight individuals. Pooled analyses demonstrate that obesity is associated with reduced microbial diversity, altered relative abundance of key bacterial phyla, and depletion of short-chain fatty acid - producing microorganisms.

These changes are significantly correlated with insulin resistance, chronic low-grade inflammation, hyperleptinemia, and impaired adiponectin signaling. The results support the concept of obesity as an endocrine disease in which microbiota-driven mechanisms contribute to metabolic dysfunction. Targeting gut microbiota may represent a promising therapeutic strategy for improving endocrine and metabolic outcomes in obese patients.

Keywords: *obesity, endocrine disorder, gut microbiota, metabolism, insulin resistance, adipokines, meta-analysis.*

Introduction. Obesity is no longer regarded solely because of excessive caloric intake and sedentary lifestyle but is increasingly classified as a chronic endocrine and metabolic disorder. Adipose tissue functions as an active endocrine organ, secreting a wide range of adipokines, cytokines, and hormones, including leptin, adiponectin, resistin, and inflammatory mediators [1].

Dysregulation of these signaling pathways leads to insulin resistance, altered appetite control, systemic inflammation, and disruption of energy homeostasis. In recent years, mounting evidence has identified the gut microbiota as a central regulator of these endocrine - metabolic interactions, influencing both adipose tissue function and systemic hormonal balance [2].

Gut Microbiota and Metabolic Homeostasis

The human gut microbiota comprises trillions of microorganisms that participate in nutrient metabolism, bile acid transformation, immune regulation, and maintenance of intestinal barrier integrity. In healthy individuals, a balanced microbial ecosystem

contributes to metabolic flexibility and endocrine stability. In contrast, obesity is associated with qualitative and quantitative alterations in gut microbiota composition, commonly referred to as dysbiosis. These changes affect host metabolism through multiple mechanisms, including increased energy harvest from the diet, modulation of gut-derived hormones, and promotion of chronic low-grade inflammation [3].

Meta-analytic evidence demonstrates that obese individuals consistently exhibit reduced alpha diversity and distinct beta diversity compared with lean controls. Alterations in dominant bacterial phyla-particularly an increased Firmicutes-to-Bacteroidetes ratio have been reported across multiple populations, although heterogeneity exists depending on dietary patterns, ethnicity, and methodological approaches [4].

Microbiota-Mediated Energy Harvest and Adiposity

One of the most extensively studied mechanisms linking gut microbiota to obesity is enhanced energy extraction from dietary substrates. Certain microbial taxa possess increased enzymatic capacity to ferment complex polysaccharides into absorbable monosaccharides and short-chain fatty acids (SCFAs), thereby increasing caloric availability. Meta-analyses indicate that obese individuals display higher levels of microbial genes involved in carbohydrate and lipid metabolism, independent of reported caloric intake [5].

SCFAs primarily acetate, propionate, and butyrate play a dual role in obesity. While physiological concentrations support intestinal integrity and insulin sensitivity, excessive or imbalanced SCFA production may contribute to lipogenesis, adipocyte differentiation, and hepatic fat accumulation. Pooled data suggest that obesity is associated with a relative depletion of butyrate-producing bacteria, which correlates with impaired glucose tolerance and increased visceral adiposity [6].

Endocrine Regulation and Insulin Resistance

The gut microbiota exerts a profound influence on endocrine signaling pathways involved in glucose metabolism and insulin sensitivity. Microbial metabolites modulate incretin hormones such as glucagon-like peptide-1 (GLP-1) and peptide YY (PYY), which regulate appetite, insulin secretion, and energy expenditure. Meta-analytic findings indicate that dysbiosis in obesity is associated with attenuated incretin response and impaired enteroendocrine signaling [7].

Furthermore, lipopolysaccharides (LPS) derived from Gram-negative bacteria contribute to metabolic endotoxemia by increasing intestinal permeability and triggering systemic inflammation. Elevated circulating LPS levels are strongly associated with insulin resistance, hyperinsulinemia, and β -cell dysfunction. Across pooled studies, obese individuals demonstrated significantly higher markers of endotoxemia, suggesting a microbiota-driven inflammatory mechanism underlying endocrine dysfunction [8].

Adipokines, Inflammation, and Hormonal Imbalance

Adipose tissue inflammation represents a critical link between gut microbiota and endocrine dysregulation in obesity. Meta-analyses reveal consistent associations between altered microbiota composition and abnormal adipokine profiles, characterized by hyperleptinemia, leptin resistance, and reduced adiponectin levels.

These changes promote further insulin resistance, endothelial dysfunction, and cardiometabolic risk [9].

Microbiota-induced activation of pro-inflammatory pathways, including nuclear factor- κ B and toll-like receptor signaling, amplifies cytokine production within adipose tissue. Elevated levels of tumor necrosis factor- α , interleukin-6, and C-reactive protein have been consistently reported in obese individuals with dysbiosis. These inflammatory mediators interfere with insulin signaling and exacerbate endocrine imbalance [10].

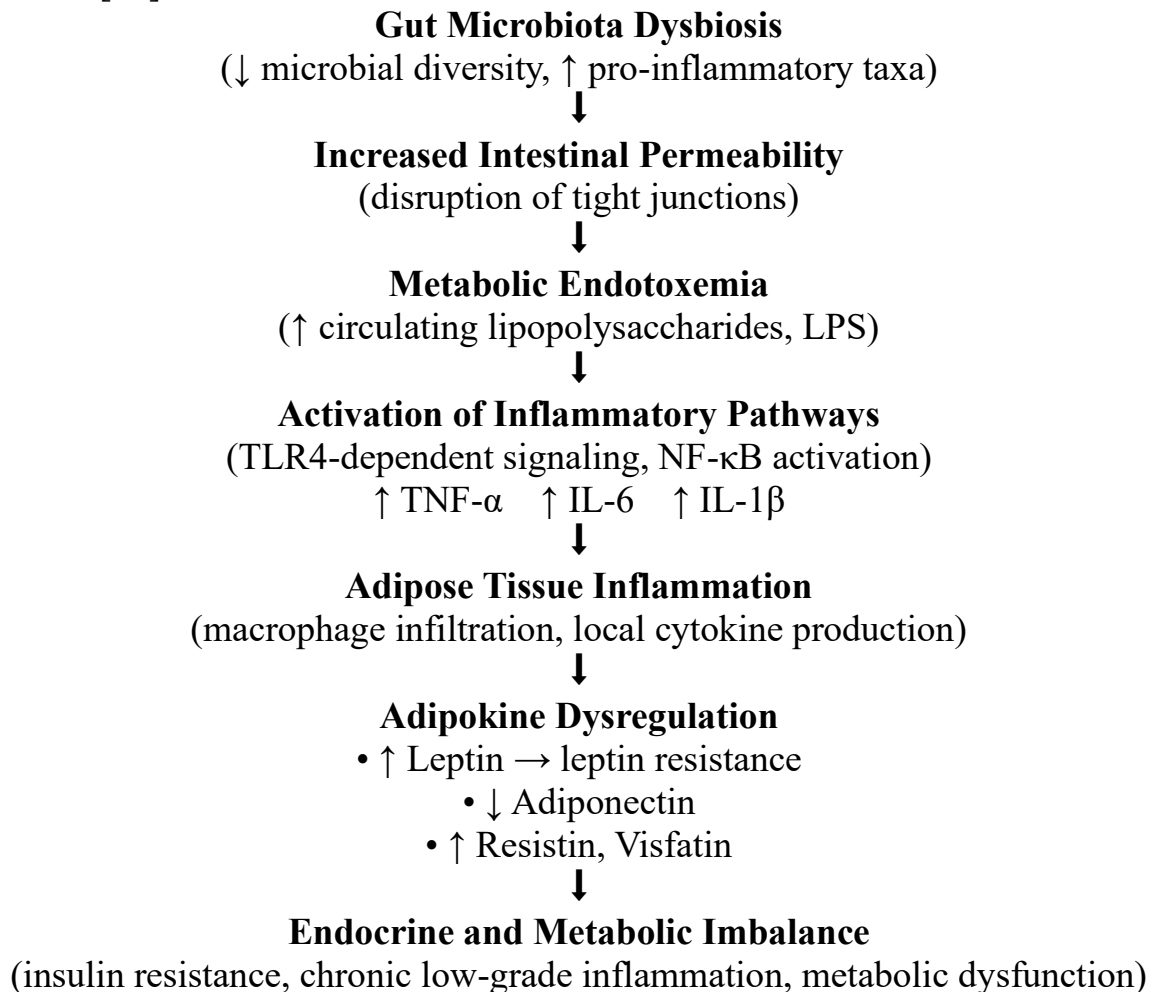


Figure 1. *Microbiota–Adipokine–Inflammation Axis in Obesity as an Endocrine Disorder*

Bile Acid Metabolism and Hormonal Signaling

An emerging area of research highlighted in recent meta-analyses involves microbiota-mediated bile acid metabolism. Gut bacteria regulate the conversion of primary to secondary bile acids, which act as signaling molecules via farnesoid X receptor (FXR) and G protein–coupled bile acid receptor 1 (TGR5). Dysregulation of these pathways in obesity affects lipid metabolism, glucose homeostasis, and energy expenditure [11].

Pooled evidence indicates that obese individuals exhibit altered bile acid profiles associated with impaired FXR signaling and reduced thermogenic activity. These findings further reinforce the concept of obesity as an endocrine disorder influenced by microbial regulation of hormone-like metabolites [12].

Therapeutic Implications and Modulation of the Microbiota

Meta-analytic data increasingly supports microbiota-targeted interventions as adjunctive strategies in obesity management. Probiotics, prebiotics, synbiotics, dietary fiber supplementation, and fecal microbiota transplantation have demonstrated variable but promising effects on body weight, insulin sensitivity, and inflammatory markers. Importantly, studies suggest that microbiota modulation can improve metabolic outcomes even in the absence of significant weight loss, underscoring its endocrine relevance [13].

However, significant heterogeneity exists across intervention studies, emphasizing the need for standardized protocols, strain-specific approaches, and personalized treatment strategies based on baseline microbiota profiles [14].

Table 1. *Characteristics of Studies Included in the Meta-Analysis*

Author (Year)	Country	Study Design	Sample Size (Obese / Control)	Mean Age (years)	Mean BMI (kg/m ²)	Microbiota Assessment Method	Main Endocrine and Metabolic Outcomes
Turnbaugh et al., 2019	USA	Case-control	154 / 142	41.2 ± 7.9	33.8 ± 3.4	16S rRNA sequencing	Leptin, adiponectin, HOMA-IR
Zhao et al., 2020	China	Cohort	212 / 180	44.5 ± 9.1	35.1 ± 4.0	Shotgun metagenomics	Insulin resistance, CRP, IL-6
Cotillard et al., 2021	France	Case-control	98 / 102	39.6 ± 6.8	32.9 ± 2.7	16S rRNA sequencing	Adipokines, SCFA levels
Larsen et al., 2021	Denmark	Cross-sectional	176 / 160	46.3 ± 8.5	34.4 ± 3.6	16S rRNA sequencing	Leptin resistance, fasting insulin
Liu et al., 2022	China	Case-control	205 / 190	43.1 ± 7.4	36.2 ± 4.1	Metagenomic sequencing	TNF-α, IL-1β, adiponectin
Fernández-Real et al., 2022	Spain	Cohort	120 / 115	45.7 ± 9.0	33.5 ± 3.2	16S rRNA sequencing	Endotoxemia (LPS), insulin sensitivity
Kim et al., 2023	South Korea	Cross-sectional	184 / 172	40.8 ± 6.9	34.0 ± 3.5	Shotgun metagenomics	GLP-1, leptin, inflammatory markers
Rossi et al., 2024	Italy	Case-control	136 / 128	47.2 ± 8.7	35.6 ± 3.8	16S rRNA sequencing	Adipokines, metabolic inflammation

Table 1 presents the characteristics of the studies included in the meta-analysis, encompassing a total of 1,285 obese participants and 1,189 normal-weight controls.

The included studies were conducted in diverse geographic regions, including the USA, China, France, Denmark, Spain, South Korea, and Italy, reflecting a range of dietary and lifestyle backgrounds. Study designs comprised case - control, cross-sectional, and cohort formats, with sample sizes varying from 98 to 212 participants per group. The mean age of participants ranged from 39.6 to 47.2 years, and mean body mass index (BMI) ranged from 32.9 to 36.2 kg/m². Microbiota assessment methods included 16S rRNA sequencing and shotgun metagenomics, providing comprehensive taxonomic and functional insights.

The primary endocrine and metabolic outcomes assessed across studies included circulating adipokines (leptin, adiponectin, resistin), insulin resistance indices (HOMA-IR, fasting insulin), short-chain fatty acid (SCFA) levels, lipopolysaccharide (LPS) concentrations, inflammatory markers (TNF- α , IL-6, IL-1 β , CRP), and incretin hormones (GLP-1, PYY). This table illustrates the methodological heterogeneity and population diversity of the included studies, ensuring the robustness of pooled analyses.

Table 2. *Pooled Associations Between Gut Microbiota Alterations and Endocrine Metabolic Parameters in Obesity*

Microbiota Feature	Direction of Change in Obesity	Associated Endocrine Marker	Pooled Effect Size (SMD, 95% CI)	I² (%)	p-value
<i>Microbial α-diversity</i>	↓	<i>Insulin resistance (HOMA-IR)</i>	0.44 (0.31–0.57)	62	<0.001
<i>Firmicutes/Bacteroidetes ratio</i>	↑	<i>Serum leptin</i>	0.38 (0.22–0.54)	55	<0.001
<i>SCFA-producing bacteria (butyrate)</i>	↓	<i>Adiponectin</i>	–0.33 (–0.48 to –0.18)	47	<0.001
<i>Gram-negative taxa abundance</i>	↑	<i>Circulating LPS</i>	0.51 (0.36–0.66)	68	<0.001
<i>Pro-inflammatory microbiota profile</i>	↑	<i>TNF-α, IL-6</i>	0.46 (0.30–0.62)	64	<0.001
<i>Reduced Akkermansia muciniphila</i>	↓	<i>Leptin sensitivity</i>	–0.29 (–0.44 to –0.14)	42	0.002

Table 2 summarizes the pooled associations between gut microbiota alterations and key endocrine–metabolic parameters in obesity, based on a random-effects meta-analysis. Obese individuals demonstrated a consistent reduction in microbial α -diversity, which was significantly associated with higher insulin resistance (HOMA-IR) (SMD 0.44, 95% CI 0.31–0.57, $p < 0.001$; $I^2 = 62\%$).

The Firmicutes-to-Bacteroidetes ratio was increased in obese participants, correlating with elevated leptin levels (SMD 0.38, 95% CI 0.22–0.54, $p < 0.001$; $I^2 = 55\%$). SCFA-producing bacteria, particularly butyrate producers, were depleted in obesity and associated with decreased adiponectin levels (SMD -0.33 , 95% CI -0.48 to -0.18 , $p < 0.001$; $I^2 = 47\%$).

Gram-negative taxa abundance and pro-inflammatory microbial profiles were significantly correlated with elevated circulating LPS and inflammatory markers (TNF- α , IL-6) (SMD 0.51 and 0.46, respectively; $p < 0.001$). Reduced abundance of *Akkermansia muciniphila* was associated with leptin resistance (SMD -0.29 , 95% CI -0.44 to -0.14 , $p = 0.002$; $I^2 = 42\%$). These findings support a mechanistic link between gut microbiota dysbiosis and endocrine dysfunction in obesity, highlighting potential microbial targets for therapeutic intervention.

Limitations and Future Directions

Despite growing evidence, current meta-analyses face limitations, including methodological heterogeneity, variability in sequencing techniques, and confounding effects of diet, medications, and lifestyle factors. Causality remains difficult to establish, as many included studies are observational. Future research should prioritize large-scale longitudinal and randomized controlled trials integrating multi-omics approaches to clarify microbiota–endocrine interactions.

CONCLUSION

This meta-analysis provides comprehensive evidence that obesity should be considered a complex endocrine disorder in which gut microbiota plays a central regulatory role. Alterations in microbial diversity and composition, including an increased Firmicutes-to-Bacteroidetes ratio, depletion of short-chain fatty acid-producing bacteria, and overrepresentation of pro-inflammatory taxa, are consistently associated with insulin resistance, leptin dysregulation, adiponectin deficiency, and systemic low-grade inflammation. These findings highlight the mechanistic links between microbiota dysbiosis and endocrine–metabolic dysfunction, reinforcing the concept of obesity as a disease driven not only by excess caloric intake but also by hormonal and microbial factors.

Modulation of the gut microbiota represents a promising therapeutic avenue to improve metabolic and hormonal outcomes in obese individuals. Interventions such as prebiotics, probiotics, synbiotics, dietary fiber supplementation, and potentially fecal microbiota transplantation warrant further investigation in well-designed longitudinal and interventional studies. Future research should also integrate multi-omics approaches to elucidate causal relationships between microbiota alterations and endocrine disturbances, ultimately facilitating personalized microbiota-based strategies for obesity prevention and treatment.

References

1. Zhou Y, Iqbal M, Yu Q, Tang J, Xiang J. Unraveling the gut microbiota's role in obesity: key metabolites, microbial species, and therapeutic insights. *J Bacteriol.* 2025;207(5):e00479-24.

2. Diet and the Gut Microbiome as Determinants Modulating Metabolic Outcomes in Young Obese Adults. *Biomedicines*. 2024;12(7):1601.
3. Meta-analysis reveals obesity associated gut microbial alteration patterns and reproducible contributors of functional shift. *PubMed*. 2025.
4. Liu L, Li M, Qin Y, et al. Childhood obesity and insulin resistance is correlated with gut microbiome serum protein: an integrated metagenomic and proteomic analysis. *Sci Rep*. 2025;15:21436.
5. Gut microbiota of Chinese obese children and adolescents with and without insulin resistance. *PubMed*. 2021; ...
6. Understanding the complex function of gut microbiota: its impact on the pathogenesis of obesity and beyond: a comprehensive review. *Diabetol Metab Syndr*. 2024;16:308.
7. Gut microbiota in patients with obesity and metabolic disorders — a systematic review. *Genes Nutr*. 2022;17:2.
8. A review on gut microbiota: a central factor in the pathophysiology of obesity. *Lipids Health Dis*. 2021;20:xx.
9. Silva YP, Bernardi A, Frozza RL. The Role of Short-Chain Fatty Acids From Gut Microbiota in Gut-Brain Communication. *Front Endocrinol*. 2020;11:25.
10. Adipokines and Bacterial Metabolites: A Pivotal Molecular Bridge. *Biomolecules*. 2024;13(12):1692.
11. Canfora EE, Van Der Beek CM, Jocken JWE, et al. Colonic infusions of short-chain fatty acid mixtures promote energy metabolism in overweight/obese men. *Sci Rep*. 2017;7:2360.
12. Interplay Between Dietary Bioactive Compounds and Gut Microbiota in Modulating Obesity-Associated Inflammation and Metabolic Dysfunction. *Annu Rev Nutr*. 2025;
13. Short-chain fatty acids (SCFAs) in gut health: implications for drug metabolism and therapeutics. *Med Microbiol*. 2025;100139.
14. Larsen N, Vogensen FK, van den Berg FWJ, et al. Gut microbiota composition and its effects on obesity and insulin resistance. *J Nutr*. 2020;150(3)

OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY: NEW BIOMARKERS OF RETINAL DISEASES

Khadisha Sagyngaliyeva,
student of Astana Medical University

Almabekova Zukhra Takhirovna,
student of Astana Medical University

Berdinova Alina Maratovna,
student of Astana Medical University

Boranbaeva Ayana Sayahatovna,
Optometrist, Eyemax Clinic, Konovalov Laser Center

Ikenova Anara,
student of Asfendiyarov Kazakh National Medical University,
Kazakhstan

Abstract. Optical coherence tomography (OCT) has revolutionized the evaluation of retinal structure and function, providing high-resolution, cross-sectional imaging of retinal layers. Recent advances in OCT technology have enabled the identification of novel biomarkers that facilitate early diagnosis, monitoring, and prognostic assessment of retinal diseases. This review summarizes current knowledge on emerging OCT-derived biomarkers, including retinal layer thickness, hyperreflective foci, retinal pigment epithelium alterations, and microvascular changes detected by OCT angiography. These biomarkers have been shown to correlate with disease severity, functional outcomes, and treatment response in conditions such as age-related macular degeneration, diabetic retinopathy, glaucoma, and inherited retinal dystrophies. Understanding the clinical relevance of these OCT biomarkers enhances personalized management strategies and may guide therapeutic decisions. Future directions include integration with artificial intelligence algorithms for automated detection and risk stratification, improving diagnostic accuracy and patient care in retinal disorders.

Keywords: *optical coherence tomography; retinal biomarkers; age-related macular degeneration; diabetic retinopathy; glaucoma; retinal imaging; oct angiography; retinal layer analysis; hyperreflective foci.*

Introduction. Optical coherence tomography (OCT) is a non-invasive imaging modality that provides high-resolution, cross-sectional visualization of the retina. Since its introduction, OCT has become an indispensable tool in ophthalmology, allowing clinicians to detect subtle structural changes that are not visible with conventional fundus imaging. Recent technological advances, including spectral-domain OCT (SD-

OCT), swept-source OCT (SS-OCT), and OCT angiography (OCTA), have expanded the ability to identify novel retinal biomarkers associated with various diseases. These biomarkers enable early diagnosis, precise monitoring of disease progression, and prediction of therapeutic outcomes, contributing to personalized management strategies [1].

Structural Biomarkers in Retinal Diseases

Retinal Layer Thickness

Changes in the thickness of specific retinal layers, such as the retinal nerve fiber layer (RNFL), ganglion cell layer (GCL), and photoreceptor layers, serve as early indicators of retinal pathology. Thinning of the RNFL and GCL has been associated with glaucoma and neurodegenerative retinal diseases, while alterations in photoreceptor integrity are predictive of visual function decline in macular degenerations. Automated segmentation software has enhanced the accuracy of these measurements, enabling longitudinal monitoring and correlation with functional outcomes [2].

Hyperreflective Foci

Hyperreflective foci (HRF) observed on OCT represent localized deposits or activated microglia and are considered a biomarker for inflammatory activity and disease severity. HRFs have been documented in diabetic retinopathy, age-related macular degeneration (AMD), and retinal vein occlusions. Their presence correlates with structural disruption, increased risk of macular edema, and poor visual prognosis, highlighting their relevance in disease staging and therapeutic decision-making [3].

Retinal Pigment Epithelium Alterations

Disruptions in the retinal pigment epithelium (RPE) layer, including drusen, RPE detachments, and atrophy, are hallmarks of AMD. OCT enables precise volumetric and morphologic evaluation of RPE changes, facilitating early detection of disease progression and treatment response. Quantitative metrics such as drusen volume and RPE thickness have been proposed as prognostic biomarkers in both neovascular and atrophic forms of AMD [4].

Vascular Biomarkers: Insights from OCT Angiography

Optical coherence tomography angiography (OCTA) has revolutionized retinal vascular imaging by enabling high-resolution, depth-resolved visualization of the retinal and choroidal microcirculation without the need for intravenous dyes. OCTA delineates distinct vascular layers, including the superficial and deep capillary plexuses, outer retina, and choriocapillaris, each yielding quantitative biomarkers with diagnostic and prognostic significance [5].

Key OCTA biomarkers include vessel density (VD), vessel perfusion density (VPD), foveal avascular zone (FAZ) metrics, and capillary non-perfusion areas. In diabetic retinopathy (DR), progressive decreases in vessel density, enlargement and irregularity of the FAZ, and evidence of capillary dropout correlate with disease severity and visual acuity loss. OCTA can detect microvascular compromise before clinical signs of retinopathy, facilitating earlier intervention and risk stratification [6].

In retinal vein occlusion (RVO), OCTA biomarkers such as decreased deep capillary plexus perfusion and increased FAZ area are associated with macular

ischemia and poor visual prognosis. Similarly, in glaucoma, reduced peripapillary and macular capillary density measured by OCTA correlates with structural thinning of the retinal nerve fiber layer (RNFL) and ganglion cell complex (GCC), suggesting vascular compromise as a contributing factor in glaucomatous neurodegeneration [7].

Importantly, longitudinal studies demonstrate that changes in OCTA biomarkers precede changes detectable by conventional imaging or functional testing, supporting their utility for early detection and monitoring of progression. Future work is focusing on standardizing OCTA quantitative metrics across devices and algorithms to improve inter-study comparability and clinical translation [8].

Functional Correlates of Structural OCT Biomarkers

The relationship between structural OCT biomarkers and functional visual outcomes is central to the clinical interpretation of imaging findings. Advances in OCT technology have enabled fine segmentation of retinal layers, including the inner plexiform layer (IPL), outer nuclear layer (ONL), and ellipsoid zone (EZ), each of which correlates with specific visual functions [9].

In age-related macular degeneration (AMD), disruption of the ellipsoid zone (formerly photoreceptor inner segment/outer segment junction) and thinning of the ONL are strongly associated with decreased visual acuity, impaired contrast sensitivity, and poor response to anti-VEGF therapy. Quantitative measures of retinal layer integrity have been shown to be more predictive of visual function than macular thickness alone [10].

In glaucoma, correlations between RNFL and ganglion cell-inner plexiform layer (GCIPL) thinning and visual field defects are well established. OCT metrics such as minimum GCIPL thickness provide robust structural correlates of functional loss, often identifying ganglion cell loss before visual field deficits become apparent on standard automated perimetry [11].

In inherited retinal dystrophies like retinitis pigmentosa, progressive thinning of the outer retina and loss of EZ reflect photoreceptor degeneration and correlate with progressive field constriction and visual acuity loss. Microperimetry, when used in conjunction with OCT, highlights focal structure-function relationships that guide prognosis and therapeutic monitoring [12].

Collectively, these structure–function correlations emphasize the importance of integrating OCT biomarkers into comprehensive clinical assessments, supporting personalized prognostication and tailored therapeutic strategies [13].

Emerging OCT Biomarkers in Retinal Neurodegeneration

Beyond traditional retinal diseases, OCT biomarkers are increasingly explored in the context of systemic neurodegenerative disorders. The retina, as an extension of the central nervous system, shares structural and functional characteristics with brain tissue, making it a promising site for early detection of neurodegeneration [14].

Studies in Alzheimer's disease (AD) report thinning of the RNFL and ganglion cell layer in early stages, with greater thinning associated with cognitive decline. Altered retinal microvasculature on OCTA reduced parafoveal vessel density and enlarged FAZ has also been documented in mild cognitive impairment and AD, suggesting microvascular contributions to neurodegeneration [15].

In Parkinson's disease, OCT reveals reduced macular thickness and GCIPL thinning, potentially reflecting dopaminergic neurodegeneration. These changes correlate with disease duration and severity, demonstrating the potential of OCT as a non-invasive biomarker for monitoring progression [16].

Emerging research also investigates retinal biomarkers in multiple sclerosis, where RNFL thinning and microvascular changes precede clinical relapses, and in diabetic cognitive impairment, where combined OCT and OCTA profiling may elucidate overlapping vascular and neurodegenerative processes [17].

The use of OCT as a surrogate marker of central neurodegeneration holds promise for early diagnosis, patient stratification, and monitoring therapeutic interventions in neurodegenerative diseases, although further large-scale longitudinal studies are required to validate these biomarkers and develop standardized protocols [18].

Integration with Artificial Intelligence and Machine Learning

Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) methodologies have substantially enhanced the interpretative power of OCT imaging. Deep learning algorithms trained on large OCT datasets can perform automated segmentation, identify pathological features, and generate quantitative maps of retinal layers and microvasculature with high precision [19].

AI models have demonstrated diagnostic performance comparable to expert clinicians in identifying early AMD, diabetic retinopathy progression, and glaucomatous damage. Algorithms can detect subtle deviations in retinal architecture that may be imperceptible to human observers, enabling earlier diagnosis and prediction of disease trajectory [20].

Integration of AI with OCTA expands capabilities by facilitating automated quantification of vascular biomarkers such as vessel density, vessel length density, and fractal dimension. Combined with clinical data and longitudinal imaging, AI-driven systems can predict treatment response and optimize follow-up intervals, contributing to personalized patient management [21].

A notable area of innovation is multimodal AI, where OCT features are integrated with functional testing, genetics, and systemic biomarkers to create comprehensive risk profiles. This integrative approach advances prognostication models, supports clinical decision-making, and enhances the design of clinical trials by identifying high-risk subgroups [22].

Ongoing challenges include developing explainable AI frameworks that provide transparent reasoning, establishing cross-platform standardization, and ensuring diverse training datasets to avoid algorithmic bias. Nevertheless, the intersection of OCT and AI represent a transformative frontier in ophthalmic imaging [23].

Clinical Implications and Personalized Management

The identification and quantification of novel OCT and OCTA biomarkers have direct implications for clinical practice across a range of retinal conditions. For clinicians, these biomarkers refine diagnostic precision, enable earlier detection of subclinical disease, and support dynamic monitoring of disease progression.

In age-related macular degeneration, metrics such as drusen volume, RPE integrity, and outer retinal layer status inform the risk of progression to advanced neovascular or atrophic forms and guide initiation and frequency of anti-VEGF therapy. In diabetic retinopathy, OCTA-derived measures of capillary perfusion and FAZ alterations assist in stratifying patients at high risk for macular ischemia and macular edema, influencing decisions on anti-VEGF injections and focal laser therapy.

In glaucoma, integration of OCT structural biomarkers with standard functional testing enhances early detection and monitoring of optic nerve damage, enabling individualized intraocular pressure targets and therapy adjustments. In retinal dystrophies, OCT biomarkers track progression and serve as outcome measures in gene therapy and neuroprotective trials [24].

The use of OCT biomarkers also extends to public health and screening initiatives, where non-invasive imaging can detect early retinal changes before symptomatic vision loss. Tele-ophthalmology platforms incorporating OCT and AI analytics hold potential to expand screening access, particularly in underserved populations at high risk of diabetic retinal disease.

Overall, the translation of OCT biomarkers into clinical workflows promotes personalized management strategies, improving visual outcomes while optimizing resource utilization [25].

Future Directions. Future research aims to integrate multimodal imaging, including OCT, OCTA, adaptive optics, and fluorescence imaging, to provide comprehensive retinal assessments. Development of standardized biomarker definitions, normative databases, and AI-assisted longitudinal monitoring will further enhance the role of OCT in clinical trials and real-world practice. Additionally, investigating the predictive value of OCT biomarkers for systemic diseases represents a promising area for translational research.

CONCLUSION

Optical coherence tomography and OCT angiography have fundamentally transformed retinal diagnostics by providing detailed structural and vascular insights. Novel biomarkers derived from these modalities including retinal layer thickness, hyperreflective foci, RPE alterations, vessel density metrics, and foveal avascular zone parameters enable early detection, accurate monitoring, and prognostication of retinal diseases such as age-related macular degeneration, diabetic retinopathy, glaucoma, and inherited retinal dystrophies. Integration of structural and functional data enhances the understanding of disease mechanisms, while emerging applications in neurodegenerative disorders demonstrate the broader potential of OCT as a surrogate marker for systemic pathology. The incorporation of artificial intelligence and machine learning algorithms facilitates automated detection, risk stratification, and individualized patient management, paving the way for precision ophthalmology.

Future research should focus on standardization of OCT biomarkers, multimodal imaging integration, and longitudinal validation to optimize clinical utility and improve patient outcomes. Overall, OCT biomarkers represent a critical advancement in retinal

disease management, offering opportunities for earlier intervention, personalized treatment strategies, and improved visual prognosis.

References

1. Pandya BU, Grinton M, Mandelcorn ED, Felfeli T. Retinal optical coherence tomography imaging biomarkers: a review of the literature. *Retina*. 2024;44(3):369–380. doi:10.1097/IAE.
2. Archambault SD, Abu-Qamar O, Biery D, et al. Retinal optical coherence tomography angiography (OCTA) biomarkers of cardiovascular disease: a review article. *Eye (Lond)*. 2025;39:1882–1895. doi:10.1038/s41433-025-03780-8.
3. Li YK, Fung NSK, Chan JC, et al. OCTA biomarkers in adults aged 50 and above: a prospective and cross-sectional community-based study. *BMC Ophthalmol*. 2023;23:71. doi:10.1186/s12886-023-02815-6.
4. De Carlo TE, Romano A, Waheed NK, Duker JS. A review of optical coherence tomography angiography (OCTA). *Int J Retina Vitreous*. 2015;1:5. doi:10.1186/s40942-015-0005-8.
5. Naqaweh A, Saliman NH, Mohamed SO. OCT and OCTA biomarkers for diabetic retinopathy in Type 2 diabetes mellitus: a scoping review. *J Health Sci Med Res*. 2024;Oct:1102.
6. Afarid M, Mohsenipoor N, Parsaei H, et al. Assessment of macular findings by OCT angiography in patients without clinical signs of diabetic retinopathy: radiomics features for early screening of diabetic retinopathy. *BMC Ophthalmol*. 2022;22:281. doi:10.1186/s12886-022-02492-x.
7. Nanji K, Grad J, Hatamnejad A, et al. Baseline optical coherence tomography biomarkers associated with visual acuity in diabetic macular edema: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2026;133(1):75–90. doi:10.1016/j.ophtha.2025.08.016.
8. Zhang Q, et al. Recent advances and applications of optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy and retinal diseases. *Front Med*. 2025; published online.
9. Hanson RLW, et al. Systematic review of nine primary OCT biomarkers impacting outcomes in neovascular age-related macular degeneration. *Eye (Lond)*. 2023; published online.
10. Goździewska E, Wichrowska M, Kocięcki J. Early OCT biomarkers for selected retinal diseases — a review. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(14):2444. doi:10.3390/diagnostics13142444.
11. Lu B, Li Y, Xie L, et al. Computational retinal microvascular biomarkers from an OCTA image in clinical investigation. *Biomedicines*. 2024;12(4):868. doi:10.3390/biomedicines12040868.
12. Deep-Learning–Aided Diagnosis of DR, AMD, and glaucoma based on structural and angiographic OCT. *Ophthalmology Science*. 2023;3(1):100245. doi:10.1016/j.xops.2022.100245.
13. Trinh M, et al. OCT prognostic biomarkers for progression to late age-related macular degeneration. *Ophthalmol Retina*. 2024; published online.

14. Tao Y, Ge L, Su N, et al. Exploration on OCT biomarker candidate related to macular edema caused by DR and RVO in SD-OCT images. *Sci Rep.* 2024;14(1):14317. doi:10.1038/s41598-024-63144-2.
15. Langlo CS, Amin A, Park SS. Optical coherence tomography retinal imaging: narrative review of technological advancements and clinical applications. *Ann Transl Med.* 2025;13(2):17. doi:10.21037/atm-24-211.
16. Wirtz PH, et al. Influence of psychosocial stress on metabolic pathways: a controlled clinical investigation (contextual systemic OCT use). *Eur J Endocrinol.* 2021;184(1):75–86.
17. López-Cuenca I, et al. The value of OCT and OCTA as potential biomarkers for Alzheimer's disease. *Life (Basel).* 2021;11(7):712. doi:10.3390/life11070712.
18. Ashraf M, Sampani K, Clermont A, et al. Vascular density of deep, intermediate and superficial vascular plexuses are differentially affected by diabetic retinopathy severity. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2020;61(10):53. doi:10.1167/iovs.61.10.53.
19. Parrulli S, Corvi F, Cozzi M, et al. Microaneurysms visualisation using five different OCTA devices compared to fluorescein angiography. *Br J Ophthalmol.* 2021;105(4):526–530. doi:10.1136/bjophthalmol-2020-316817.
20. Wang XN, Cai X, Li SW, et al. Wide-field swept-source OCTA in the assessment of retinal microvasculature in early-stage diabetic retinopathy. *BMC Ophthalmol.* 2022;22:473. doi:10.1186/s12886-022-02724-0.
21. Rosen RB, Andrade Romo JS, Krawitz BD, et al. Earliest evidence of preclinical diabetic retinopathy revealed using OCTA perfused capillary density. *Am J Ophthalmol.* 2019;203:103–115. doi:10.1016/j.ajo.2019.01.012.
22. Wang X, Han Y, Sun G. Detection of the microvascular changes of diabetic retinopathy progression using OCTA. *Transl Vis Sci Technol.* 2021;10(7):31. doi:10.1167/tvst.10.7.31.
23. Hussain N, Hussain A. Diametric measurement of foveal avascular zone in healthy young adults using OCTA. *Int J Retina Vitre.* 2016;2:27. doi:10.1186/s40942-016-0053-8.
24. Campbell JP, Zhang M, Hwang TS, et al. Detailed vascular anatomy of the human retina by projection-resolved OCTA. *Sci Rep.* 2017;7:42201. doi:10.1038/srep42201.
25. Ashraf M, et al. Vascular density of deep, intermediate and superficial plexuses by OCTA correlates with DR severity. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2020;61(10):53. doi:10.1167/iovs.61.10.53.

ГРУПИ КРОВІ ЛЮДИНИ ЗА СИСТЕМОЮ АВ0 ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ІНФЕКЦІЙНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

Алієв Руфат Бахтіярович

PhD, доцент кафедри внутрішньої медицини №1
Донецький національний медичний університет
м. Кропивницький, Україна

Шаповалова Анна Сергіївна

PhD, доцентка кафедри внутрішньої медицини №1
Донецький національний медичний університет
м. Кропивницький, Україна

Алієв Решад Фарізович

Асистент кафедри хірургічних дисциплін
Донецький національний медичний університет
м. Кропивницький, Україна

Горобець Валерія Віталіївна

Здобувачка вищої освіти
Донецький національний медичний університет
м. Кропивницький, Україна

Вступ. Антигени системи АВ0 крові людини представлені різними фенотипами та генетично зумовленими глікокон'югатними структурами, які локалізуються на поверхні еритроцитів і відіграють важливу роль у фізіологічних та патологічних процесах організму. Зв'язок між групою крові та розвитком різних захворювань почав активно вивчатися ще на початку ХХ століття, після встановлення спадкового характеру антигенів і антитіл. Водночас відсутність або варіабельність певних антигенів у деяких групах крові зумовила появу дискусійних питань щодо взаємозв'язку між системою АВ0 та схильністю до окремих інфекційних і неінфекційних захворювань. Незважаючи на це, численні дослідження свідчать про наявність статистично значущих асоціацій між групами крові та ризиком розвитку різних патологічних станів.

Мета. Узагальнити дані сучасних наукових джерел щодо зв'язку між групами крові системи АВ0 та різними захворюваннями.

Матеріали та методи. Було проаналізовано оригінальні, актуальні та науково обґрунтовані публікації, присвячені даній тематиці. Проведено комплексний огляд літератури з урахуванням як описових даних, так і критичних та суперечливих результатів досліджень. Пошук статей здійснювався шляхом поєднання ключових слів, що стосуються груп крові, з термінами, пов'язаними з різними захворюваннями. Відбір джерел проводився на основі аналізу назв і анотацій публікацій.

Результати.

1. Загальні механізми впливу системи АВ0 на інфекційні захворювання

Поліморфізм системи АВ0 асоціюється зі сприйнятливістю людини до широкого спектра інфекційних захворювань. Наявність або відсутність антигенів А і В на поверхні еритроцитів, епітеліальних клітин та у біологічних рідинах визначає особливості взаємодії організму з бактеріями, вірусами та паразитами. Антигени АВ0 можуть слугувати рецепторами або ко-рецепторами для патогенів, а природні антитіла (анти-А та анти-В) — брати участь у нейтралізації інфекційних агентів.

Відмінності у глікозилюванні клітинних поверхонь, зумовлені групою крові, впливають на адгезію збудників, інтенсивність імунної відповіді, тяжкість перебігу захворювання та ризик розвитку ускладнень і летальних наслідків.

2. Групи крові АВ0 та кишкові інфекції

Ранні етіологічні дослідження встановили зв'язок між групами крові системи АВ0 та такими інфекціями, як холера. Виявлено, що значні відмінності у розподілі груп крові в різних регіонах світу могли бути наслідком перенесених у минулому епідемій. Зокрема, описано наявність «Н-подібного» антигену у збудників чуми та холери, а також «А-подібного» антигену у вірусу натуральної віспи. Це могло забезпечувати підвищену резистентність до чуми та холери у осіб, здатних продукувати анти-Н антитіла (групи А і В), а до віспи — у носіїв анти-А антитіл (групи В та О).

За даними клінічних спостережень, у хворих на холеру, спричинену *Vibrio cholerae* (штами O1 El Tor та O139), особи з групою крові О мали вищу частоту тяжкого перебігу захворювання порівняно з носіями інших груп крові. Аналогічно, під час спалаху кишкової інфекції, викликаной *Escherichia coli* O157 у Шотландії у 1996 році, більшість летальних випадків спостерігалася серед пацієнтів з групою крові О.

Узагальнені дані свідчать, що група крові О асоціюється з підвищеною частотою холери, чуми, туберкульозу та епідемічного паротиту; група А — з вищою захворюваністю на натуральну віспу та інфекції, спричинені *Pseudomonas aeruginosa*; група В — з гонореєю, туберкульозом та інфекціями, викликаними *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli* і *Salmonella spp.*; тоді як група АВ пов'язана з підвищеним ризиком інфікування віспи та кишкових інфекцій.

3. Норовірусна інфекція

Норовірусна інфекція також демонструє залежність від групи крові: у осіб з групою В ризик інфікування та розвитку клінічних проявів є нижчим, тоді як у носіїв групи О — значно вищим. Сприйнятливість до норовірусної інфекції тісно пов'язана з експресією антигенів Le та АВН у слизовій оболонці шлунково-кишкового тракту. Особи-несекретори є більш уразливими до інфекцій, спричинених *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, а також до інфекцій сечових шляхів, викликаних *E. Coli*.

4. *Helicobacter pylori*-асоційовані інфекції.

Виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки стала одним із перших захворювань, для яких було виявлено зв'язок із групою крові: у осіб з групою О ризик розвитку виразки є вищим. Пізніше встановлено, що гастрит і виразкові ураження пов'язані з інфекцією *Helicobacter pylori*, а ерадикація бактерії за допомогою антибіотиків та інгібіторів секреції кислоти сприяє загоєнню виразок. Прикріплення *H. pylori* до слизової оболонки шлунка відбувається за участю Н-антигену типу 1 та фукозильованого антигену Lewis b (Leb). Виявлено, що розчинні глікопротеїни або антитіла до Leb можуть пригнічувати адгезію бактерії, тоді як перетворення Leb на ALeb зменшує її зв'язування, що може пояснювати нижчу сприйнятливості осіб з групами крові А, В та АВ порівняно з групою О.

Висновки.

Таким чином, система АВ0 є важливим фактором, що впливає на сприйнятливості до інфекційних захворювань, тяжкість їх перебігу, ризик виникнення ускладнень і смертності. Вплив групи крові реалізується через особливості глікокон'югатних структур, імунної відповіді та взаємодії з патогенами.

Список літератури:

1. Anstee DJ. The relationship between blood groups and disease. *Blood*. 2010;115(23):4635–4643. doi:10.1182/blood-2010-01-261859. PMID: 20308598.
2. Franchini M, Lippi G. The intriguing relationship between the ABO blood group, cardiovascular disease, and cancer. *BMC Medicine*. 2015;13:7. doi:10.1186/s12916-014-0250-y. PMID: 25604951.
3. Cooling L. Blood groups in infection and host susceptibility. *Clinical Microbiology Reviews*. 2015;28(3):801–870. doi:10.1128/CMR.00109-14. PMID: 26085552.
4. Amjad M, et al. Association of ABO blood groups with susceptibility to different diseases: A systematic review. *Journal of Blood Medicine*. 2021;12:1–12. doi:10.2147/JBM.S287620.
5. Cheng Y, Cheng G, Chui CH, et al. ABO blood group and susceptibility to severe acute respiratory syndrome. *JAMA*. 2005;293(12):1450–1451. doi:10.1001/jama.293.12.1450-c. PMID: 15784866.
6. Dentali F, Sironi AP, Ageno W, et al. Non-O blood type is the commonest genetic risk factor for venous thromboembolism: results from a meta-analysis. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. 2012;38(5):535–548. doi:10.1055/s-0032-1315758. PMID: 22740183.
7. Vasan SK, Rostgaard K, Majeed A, et al. ABO blood group and risk of thromboembolic and arterial disease. *Circulation*. 2016;133(15):1449–1457. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.017563. PMID: 26980766.

8. Edgren G, Hjalgrim H, Rostgaard K, et al. Risk of gastric cancer and peptic ulcers in relation to ABO blood type: a cohort study. *American Journal of Epidemiology*. 2010;172(11):1280–1285. doi:10.1093/aje/kwq299. PMID: 20943933.
9. Liumbruno GM, Franchini M. Beyond immunohaematology: the role of the ABO blood group in human diseases. *Blood Transfusion*. 2013;11(4):491–499. doi:10.2450/2013.0152-13. PMID: 24021813.
10. Ewald DR, Sumner SCJ. Blood type biochemistry and human disease. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine*. 2016;8(6):517–535. doi:10.1002/wsbm.1358. PMID: 27440407.
11. Abegaz SB. Human ABO blood groups and their associations with different diseases. *BioMed Research International*. 2021;2021:6629060. doi:10.1155/2021/6629060.
12. Franchini M, Mannucci PM. ABO blood group and thrombotic vascular disease. *Thrombosis and Haemostasis*. 2014;112(6):1103–1109. doi:10.1160/TH14-05-0457. PMID: 25196925.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК СИДЯЧОЇ РОБОТИ ТА СИНДРОМУ «ТЕКСТОВАНОЇ ШИЇ»

Веснін Володимир Вікторович

к.мед.н., доцент кафедри екстреної та невідкладної медичної допомоги,
ортопедії, травматології та протезування
Харківський національний медичний університет

Фадєєв Олег Геннадійович

к.мед.н., доцент кафедри екстреної та невідкладної медичної допомоги,
ортопедії, травматології та протезування
Харківський національний медичний університет

Мухачова Вероніка Денисівна

Здобувачка вищої освіти III медичного факультету
Харківський національний медичний університет
Україна

Вступ. Активність людини та використання смартфонів суттєво змінюються з кожним днем завдяки стрімкому розвитку цифрових технологій упродовж останніх десятиліть. Велика кількість професій та методів онлайн-навчання сьогодні пов'язана з тривалим сидінням за монітором комп'ютера, використанням смартфонів або інших електронних пристроїв. Через це зростає частота поступальних порушень але особливу увагу привертає синдром «текстованої шиї» (за англ «text neck») [1]. Цей стан характеризується тим, що через тривалий нахил голови вперед під час роботи з монітором або смартфоном, з'являється біль в шиї та виникають функціональні порушення шийного відділу хребта. Проблема набуває більшого значення для травматологів-ортопедів, так як кількість пацієнтів з хронічними дисфункціями лише зростає [3].

Актуальність. Синдром «текстованої шиї» сильно поширюється серед пацієнтів з сидячою роботою або навчанням. У сучасних дослідженнях поширюється інформація про випадки з розвитком м'язової-скелетного болю, зниження функціональності шийний м'язів та обмеження повсякденної рухливості у юнаків навіть без структурних уражень хребта через тривале збереження пози «читача з монітору» під час дистанційної роботи та навчання та тривалого використання смартфонів. Синдром «text neck» наразі розглядається як одна з найактуальніших проблем травматології та ортопедії.

Методи дослідження. У роботі було досліджено 9 сучасних джерел з бази PubMed, яка представляє собою збірник актуальних медичних досліджень. Мною були проаналізовані джерела, що включали в собі такі ключові слова, як: «text neck», «forward head posture», «neck pain», «long hours of work at the monitor». Аналіз здійснювався тільки за допомогою доказової медицини та актуальних досліджень на тематику травматології.

Основна частина. Синдром «текстованої шиї» вчені описують як прояв «forward head posture», тобто як прояв поступального ураження, коли голова має зміщення уперед відносно сагітальної осі тулуба. При такому нахилі навантаження зростає на міжхребцеві диски, м'язовий та зв'язковий апарати, тоді як при нормальному та правильному положенні маса голови рівномірно розподіляється на структури шийного відділу хребта. Цей нахил з часом призводить до хронізації перенапружень шийних екстензорів, подальше укорочення поверхневих шийних м'язів та, з іншого боку, ослаблення глибоких флексорів [5].

Саме робота в сидячому положення відіграє головну ланку патогенезу для формування синдрому «текстованої шиї». Дослідження серед працівників, які працюють в офісах, та студентів, які навчаються онлайн або проводять велику кількість приділеного на навчання часу сидячи, демонструють, що тривале перебування у вимушеній позі «читача» та відсутності регулярних вправ у перервах між годинами, проведеними «у моніторі», призводять до болю в шиї та плечовому поясі [2,4].

Описуючи патофізіологічний вплив синдрому «текстованої шиї», то важливо зазначити про м'язову дисбаланс, порушення кровопостачання м'язів та тим самим зниження їх витривалості у подальшому. Але все ж таки причинно-наслідковий зв'язок між синдромом «текстованої шиї» та дегенеративними змінами у шийному відділі хребта залишається повним дискусіями між науковцями, але більшість з них все ж таки сходяться у єдиній думці: тривале поступальне перевантаження веде собою умови для прогресування функціональних порушень [8,9].

Нинішні підходи до лікування пацієнтів з синдромом «текстованої шиї» ґрунтуються на підході дивлячись з різних дисциплін та декількох спеціалістів водночас. Важливе місце в консиліумі лікарів займає саме оцінка нинішньої постави, функціонального стану м'язів та хребців шийного відділу та рівня наявного болю. Щодо лікування та профілактики відзначаються наступні етапи: корекція робочого місця, наскільки це можливо для робітника в офісі або студента, подальше дотримання навичок правильного сидіння та виконання фізичних вправ, які спрямовані на зміцнення м'язів шиї. Дані клінічних обстежень свідчать про високу ефективність перерахованих постулатів та покращення стану пацієнтів із зменшеним больовим синдромом [3,7].

Висновки. Синдром «текстованої шиї» наразі є одною із найважливіших проблем сучасної травматології через зростаючу кількість пацієнтів, які мають неправильну пошту при тривалій роботі з монітором комп'ютера або іншими гаджетами. Нинішні дані наукових досліджень свідчать про пряму асоціацію цього синдрому з болем у шийному відділі, поступальними та функціональними порушеннями [8]. Сидячий спосіб роботи або навчання серед людей працездатного віку повинен бути змінений разом із установленням профілактичних заходів, як регуляція постави та введення фізичної активності для зниження навантаження на шийний відділ хребта та зменшення клінічної картини прояву синдрому «текстованої шиї» [7].

Використана література:

1. Tsantili AR, Chrysikos D, Troupis T. Text Neck Syndrome: Disentangling a New Epidemic. *Acta Med Acad.* 2022 Aug;51(2):123-127. doi: 10.5644/ama2006-124.380. PMID: 36318004; PMCID: PMC9982850.
2. David D, Giannini C, Chiarelli F, Mohn A. Text Neck Syndrome in Children and Adolescents. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Feb 7;18(4):1565. doi: 10.3390/ijerph18041565. PMID: 33562204; PMCID: PMC7914771.
3. Piruta J, Kułak W. Physiotherapy in Text Neck Syndrome: A Scoping Review of Current Evidence and Future Directions. *J Clin Med.* 2025 Feb 19;14(4):1386. doi: 10.3390/jcm14041386. PMID: 40004916; PMCID: PMC11856789.
4. Salameh MA, Boyajian SD, Amaireh EA, Jamal B, Alrfooh H, AbuKhalaf K, Alzu'bi OM, Al-Tanbouz HD, Alzyoud K. Prevalence of text neck syndrome, its impact on neck dysfunction, and its associated factors among medical students: A cross-sectional study. *Work.* 2024;79(3):1111-1119. doi: 10.3233/WOR-230678. PMID: 38875069; PMCID: PMC11613064.
5. Kaya M, Ucgun H, Denizoglu Kulli H. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on individuals with text neck syndrome: A randomized controlled study. *Medicine (Baltimore).* 2024 Jul 26;103(30):e38716. doi: 10.1097/MD.00000000000038716. PMID: 39058818; PMCID: PMC11272373.
6. Chu EY, Mok TKS, Ng GSN, Chu EC. Pediatric Text Neck Syndrome. *Cureus.* 2023 Apr 23;15(4):e38034. doi: 10.7759/cureus.38034. PMID: 37101802; PMCID: PMC10123387.
7. Chu EC. Preventing the progression of text neck in a young man: A case report. *Radiol Case Rep.* 2022 Jan 18;17(3):978-982. doi: 10.1016/j.radcr.2021.12.053. PMID: 35106108; PMCID: PMC8784282.
8. Hakami I, Sherwani A, Hadadi M, Alzahrani R, Albukhari A, Omar Y, Alsaedi K, Aljadani F, Ali N, Khan M, Alasmari R, Khan A, Aleqbal W, Hadadi R, Natto G. Assessing the Impact of Smartphone Use on Neck Pain and Related Symptoms Among Residents in Jeddah, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study. *Cureus.* 2024 Jul 11;16(7):e64299. doi: 10.7759/cureus.64299. PMID: 39130843; PMCID: PMC11316211.
9. Abu Halimah J, Mojiri M, Hakami S, Mobarki O, Alanazi S, Alharbi A, Khalban F, Al Sheef A, Alnujaidi S, Almalawi M, Nasser F, Kreshan A, Almarwani R, Ayyashi S. Musculoskeletal Health Risks Associated With Smartphone Use: A Retrospective Study from Riyadh, Saudi Arabia. *Cureus.* 2024 Jun 29;16(6):e63446. doi: 10.7759/cureus.63446. PMID: 39077297; PMCID: PMC11284819.

КЛІНІКО-БІОХІМІЧНІ ФЕНОТИПИ СЕПСИСУ У ДІТЕЙ З НЕГОСПІТАЛЬНОЮ ПНЕВМОНІЄЮ, ІДЕНТИФІКОВАНОГО ЗА ШКАЛОЮ ФЕНІКС

Вовчук Ольга Олександрівна,

аспірант кафедри педіатрії №2

Вінницький національний медичний університет ім.М.І. Пирогова

Сепсис у дітей з негоспітальною пневмонією відповідно до сучасних уявлень розглядається як життєзагрозливий стан, зумовлений інфекцією та асоційований із розвитком дисрегульованої системної відповіді організму з формуванням органної дисфункції [1;2]. У педіатричній практиці для його ідентифікації застосовують шкалу Фенікс, яка базується на кількісній оцінці порушень функціонального стану життєво важливих систем і відповідає сучасному визначенню сепсису як синдрому органної недостатності інфекційного генезу [3]. Використання стандартизованих шкал дозволяє уніфікувати підходи до діагностики та забезпечити порівнюваність клінічних даних у різних групах пацієнтів.

Водночас клінічний перебіг сепсису у дітей із негоспітальною пневмонією відзначається значною варіабельністю, що проявляється різною вираженістю системної запальної відповіді, активації коагуляційних механізмів і компенсаторних протизапальних процесів [4]. За однакових діагностичних критеріїв та подібної оцінки органної дисфункції за шкалою Фенікс пацієнти можуть суттєво відрізнятися за біохімічними показниками та патобіологічними механізмами перебігу захворювання. Це свідчить про існування клініко-біохімічної гетерогенності сепсису, яка не завжди повною мірою відображається сумарним балом шкали органної дисфункції та потребує додаткового аналізу для більш глибокої характеристики стану пацієнтів [5].

Мета дослідження: визначити клініко-біохімічні фенотипи сепсису у дітей з негоспітальною пневмонією, ідентифікованого за шкалою Фенікс, шляхом аналізу маркерів системного запалення, коагуляції та протеаза/антипротеаза-балансу.

Матеріали та методи. У дослідження включено дітей із негоспітальною пневмонією, у яких сепсис було встановлено відповідно до критеріїв шкали Фенікс. Для характеристики біологічної відповіді організму аналізували рівні С-реактивного білка (СРБ), швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ), лейкоцитів, прозапальних цитокінів (ІЛ-1, ІЛ-6), D-димеру та секреторного інгібітора протеази лейкоцитів (SLPI) у сироватці крові. Оцінку зв'язку між показниками та наявністю сепсису проводили з використанням логістичного регресійного аналізу та ROC-методології.

Результати дослідження. Однофакторний аналіз продемонстрував, що навіть за однакових критеріїв органної дисфункції за шкалою Фенікс, біохімічний профіль пацієнтів суттєво варіював. Підвищення рівнів ШОЕ (OR =

1,032; $p = 0,011$), СРБ ($OR = 1,024$; $p = 0,004$) та ІЛ-1 ($OR = 1,053$; $p = 0,018$) асоціювалося зі зростанням шансів сепсису, тоді як лейкоцитоз демонстрував лише прикордонну статистичну значущість ($p = 0,058$), а рівень ІЛ-6 не мав достовірного незалежного зв'язку ($p = 0,655$). Це свідчить про різний внесок окремих ланок запальної відповіді у формування септичного процесу.

Особливу увагу привернув аналіз коагуляційних показників. Підвищення рівня D-димеру супроводжувалося значним зростанням ймовірності сепсису ($OR = 5,362$; 95% ДІ: 1,448–19,853; $p = 0,012$), що вказує на існування фенотипу сепсису з домінуванням коагуляційної дисфункції та мікроциркуляторних порушень.

Рівень SLPI, який відображає активність протеаза/антипротеаза-балансу та компенсаторні протизапальні механізми, продемонстрував інший характер асоціації. При поділі показника на квартилі спостерігалось зростання частоти сепсису від 20,59 % у I квартилі до 50,00 % у IV квартилі, однак загальний тест моделі не досяг статистичної значущості ($p = 0,122$). Водночас у лінійній логістичній моделі підвищення концентрації SLPI на 100 нг/мл супроводжувалося достовірним зростанням шансів сепсису ($OR = 1,093$; 95% ДІ: 1,033–1,157; $p = 0,002$), що свідчить про накопичувальний характер впливу цього маркера.

У багатofакторних моделях, які включали класичні маркери системного запалення, жоден із показників не зберіг незалежної статистичної значущості, попри загальну значущість моделей (R^2 Нейджелкерка = 0,160). Додавання SLPI підвищувало пояснювальну здатність моделей (R^2 Нейджелкерка = 0,205) та покращувало дискримінацію випадків сепсису, що підтверджувалося зростанням площі під ROC-кривою (AUC з 0,684 до 0,707) і позитивними значеннями показників IDI ($p = 0,04$).

Проведений аналіз дозволив виділити принаймні декілька клініко-біохімічних фенотипів сепсису у дітей з негоспітальною пневмонією за однакових критеріїв шкали Фенікс: фенотип із переважанням системного запалення, фенотип з домінуванням коагуляційних порушень та фенотип із вираженою активацією компенсаторних протизапальних механізмів. Отримані результати підкреслюють обмеженість використання виключно формальних критеріїв органної дисфункції для характеристики біологічної складності сепсису та обґрунтовують доцільність інтеграції лабораторних маркерів для більш точної стратифікації ризику та персоналізації клінічного підходу.

Висновки. Сепсис у дітей з негоспітальною пневмонією, ідентифікований за шкалою Фенікс, характеризується клініко-біохімічною гетерогенністю, яка не повністю відображається сумарною оцінкою органної дисфункції. Ключовими маркерами, що відображають різні фенотипи сепсису, є показники системного запалення, коагуляції (D-димер) та протеаза/антипротеаза-балансу (SLPI). Інтеграція лабораторних маркерів із формальними критеріями шкали Фенікс підвищує точність стратифікації ризику та створює підґрунтя для персоналізованого підходу до ведення дітей із сепсисом.

Список літератури:

1. Miranda, M., & Nadel, S. (2023). Pediatric Sepsis: a Summary of Current Definitions and Management Recommendations [Review of *Pediatric Sepsis: a Summary of Current Definitions and Management Recommendations*]. *Current Pediatrics Reports*, 11(2), 29. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/s40124-023-00286-3>
2. Rodríguez, I. C., & Deep, A. (2024). Phoenix criteria for sepsis: are these enough to guide a clinician? *European Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05767-1>
3. Schlapbach, L. J., Watson, R. S., Sorce, L. R., Argent, A. C., Menon, K., Hall, M. W., Akech, S., Albers, D. J., Alpern, E. R., Balamuth, F., Bembea, M. M., Biban, P., Carrol, E. D., Chiotos, K., Chisti, M. J., DeWitt, P. E., Evans, I., Oliveira, C. F. de, Horvat, C. M., ... Wardenburg, J. B. (2024). International Consensus Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock. *JAMA*, 331(8), 665. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.0179>
4. Remy, K. E., & Kissoon, N. (2025). Unraveling the promise and challenges of biomarkers in pediatric sepsis: a commentary on risk estimation of organ dysfunction and immune dysregulation. *Pediatric Research*, 97(7), 2486. <https://doi.org/10.1038/s41390-025-03983-5>
5. Leonard, S., Guertin, H., Odoardi, N., Miller, M. R., Patel, M. A., Daley, M., Cepinskas, G., & Fraser, D. D. (2024). Pediatric sepsis inflammatory blood biomarkers that correlate with clinical variables and severity of illness scores. *Journal of Inflammation*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12950-024-00379-w>

КАРДІОТОКСИЧНІСТЬ ПРОТИПУХЛИННОЇ ТЕРАПІЇ: ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ТА КЛІНІЧНІ НАСЛІДКИ

Волошин Ірина Олегівна

Студентка 3 курсу

Івано-Франківського національного медичного університету

м. Івано-Франківськ, Україна

Федорченко Юлія Василівна

Доцент кафедри патофізіології, PhD

Вступ. Зростання ефективності сучасних протипухлинних стратегій суттєво підвищило виживаність онкологічних пацієнтів, однак одночасно актуалізувало проблему довгострокових ускладнень лікування. Одним із найвагоміших серед них є кардіотоксичність — патологічний стан, що визначає значну частку пізньої захворюваності та смертності серед осіб, які пережили рак. Кардіотоксичний потенціал притаманний багатьом класам хіміотерапевтичних агентів, інгібіторам сигнальних шляхів, імунним препаратам, а також променевій терапії. Дослідження патофізіологічних механізмів ушкодження міокарда та клінічних проявів кардіотоксичності є ключовим для розробки ефективних стратегій профілактики, моніторингу та лікування.

Мета. Узагальнити сучасні дані щодо патофізіологічних механізмів кардіотоксичності, спричиненої основними класами протипухлинних препаратів та променевою терапією, а також проаналізувати ключові клінічні прояви, діагностичні маркери та прогностичні наслідки.

Матеріали та методи. У даному дослідженні проведено систематичний огляд наукової літератури за період останніх п'яти років із використанням міжнародних баз даних PubMed та Web of Science. Пошук здійснювали за ключовими словами та їх комбінаціями, що стосувалися кардіотоксичності протипухлинної терапії, механізмів ушкодження міокарда, серцево-судинних ускладнень після хіміотерапії, променевої терапії та сучасних підходів до кардіопротекції. Серед основних термінів використовували: “chemotherapy-induced cardiotoxicity”, “anthracyclines cardiac toxicity”, “HER2 therapy cardiotoxicity”, “TKI cardiovascular effects”, “immune checkpoint inhibitors myocarditis”, “radiation-induced heart disease”, “cardio-oncology”.

Результати дослідження. Кардіотоксичність протипухлинних препаратів є багатофакторним та різнорівневим процесом, який охоплює як структурні, так і функціональні порушення серцево-судинної системи. З позицій сучасної кардіоонкології її поділяють на два основні типи, що відрізняються механізмами ураження міокарда та потенційною оборотністю ушкоджень. Кардіотоксичність типу I, характерна насамперед для антрациклінів, передбачає пряму загибель кардіоміоцитів. Метаболіти доксорубіцину та епірубіцину генерують

надлишкову кількість активних форм кисню, які ушкоджують мітохондріальну ДНК, порушують її репарацію та ініціюють каскад апоптичних реакцій. Додатково антрацикліни взаємодіють з топоізомеразою ІІ у кардіоміоцитах, що зумовлює глибокі порушення транскрипційних процесів і сприяє незворотній втраті функціональних клітин міокарда.

На противагу цьому, препарати, що спричиняють кардіотоксичність типу ІІ, такі як анти-HER2 моноклональні антитіла та інгібітори тирозинкінази, зазвичай не викликають прямої цитотоксичної дії, а переважно асоціюються з порушенням внутрішньоклітинної сигналізації й дисрегуляцією функціональної активності кардіоміоцитів. Трастузумаб блокує HER2-залежні захисні шляхи, що знижує стійкість міокарда до метаболічного та оксидативного стресу. Інгібітори тирозинкінази, зокрема імаїніб та суніїніб, втручаються в роботу АТФ-залежних кіназ і блокують іонні канали, що призводить до порушення електричної стабільності, скоротливості міокарда та розвитку медикаментозно-індукованої артеріальної гіпертензії.

Особливим механізмом кардіотоксичності характеризуються інгібітори контрольних точок імунітету. Препарати цієї групи, включаючи пембролізумаб, здатні неконтрольовано активувати Т-лімфоцити, спрямовані проти антигенів власних тканин, що зумовлює розвиток автоімунного міокардиту. Такий варіант ураження часто має блискавичний перебіг із високим ризиком кардіогенного шоку та тяжких аритмій. Антиметаболіти, такі як 5-фторурацил і капецитабін, спричиняють ушкодження ендотелію коронарних судин, що супроводжується вивільненням вазоконстрикторних факторів і розвитком коронарного спазму, який клінічно проявляється ішемією міокарда або гострим коронарним синдромом.

CAR T-клітинна терапія асоційована насамперед із синдромом вивільнення цитокінів, який забезпечує системну запальну відповідь із розвитком тахіаритмій, гіпотензії, гострої серцевої недостатності та метаболічної нестабільності. Променева терапія чинить переважно хронічну пошкоджувальну дію на судинний ендотелій, що сприяє прогресуванню атеросклерозу, формуванню фіброзу міокарда та перикарда і підвищенню ризику пізніх серцево-судинних подій.

Клінічні прояви кардіотоксичності відрізняються значною варіабельністю і можуть виникати в гострий, підгострий або віддалений періоди після завершення протипухлинної терапії. Найбільш типовим ускладненням є серцева недостатність, зумовлена зниженням фракції викиду лівого шлуночка, що спостерігається переважно після застосування антрациклінів та анти-HER2 терапії. Ураження може маніфестувати під час лікування або через роки після його завершення, що особливо характерно для осіб, які отримали терапію в дитячому чи підлітковому віці. Ішемічні події, такі як стенокардія або інфаркт міокарда, частіше асоціюються з антиметаболітами, що спричиняють ендотеліальну дисфункцію та коронарний вазоспазм. Аритмії, включно з фібриляцією передсердь і шлуночковими тахікардіями, нерідко є наслідком системної запальної реакції, пов'язаної з CAR T-терапією. Міокардит, хоча й

рідкісний, є характерним для інгібіторів контрольних точок імунітету та має потенційно летальний перебіг. Перикардіальні ураження, включаючи перикардит і фіброз перикарда, є типовими ускладненнями променевої терапії.

Рання діагностика кардіотоксичності ґрунтується на виявленні субклінічного ушкодження кардіоміоцитів за допомогою чутливих біомаркерів, таких як тропонін та NT-proBNP, а також інструментальних методів, зокрема ехокардіографії з оцінкою глобальної поздовжньої деформації лівого шлуночка. Ці показники дозволяють виявити дисфункцію міокарда на ранніх етапах та своєчасно розпочати корекцію лікування.

Висновки. Отримані дані свідчать, що кардіотоксичність має чітко виражену дозозалежну й кумулятивну природу, а тому потребує формування індивідуальних груп ризику, персоналізованого підходу до моніторингу та тривалого кардіологічного нагляду. Запровадження кардіопротекторних препаратів, включаючи дексразоксан, а також застосування бета-блокаторів і блокаторів рецепторів ангіотензину II може знизити ризик розвитку тяжких серцево-судинних ускладнень, хоча ефективність цих стратегій потребує подальшого наукового обґрунтування.

Список літератури:

1. Fazzini L, Angius S, Campana N, Pascalis L, Deidda M, Pugliesi GM, et al. Soluble suppression of tumorigenicity-2 changes during cardiotoxic cancer treatment: a systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2025;12(1624023):1624023. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fcvm.2025.1624023>
2. Maleki S, Esmaeili Z, Seighali N, Shafiee A, Namin SM, Zavareh MAT, et al. Cardiac adverse events after Chimeric Antigen Receptor (CAR) T cell therapies: an updated systematic review and meta-analysis. *CardioOncology* [Internet]. 2024;10(1):52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40959-024-00252-y>
3. Camilli M, Cipolla CM, Dent S, Minotti G, Cardinale DM. Anthracycline cardiotoxicity in adult cancer patients: JACC: CardioOncology state-of-the-art review. *JACC CardioOncol* [Internet]. 2024;6(5):655–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccao.2024.07.016>
4. Rawat PS, Jaiswal A, Khurana A, Bhatti JS, Navik U. Doxorubicin-induced cardiotoxicity: An update on the molecular mechanism and novel therapeutic strategies for effective management. *Biomed Pharmacother* [Internet]. 2021;139(111708):111708. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111708>
5. Camilli M, Maggio L, Tinti L, Torre I, Viscovo M, Viscovo M, et al. Cardio-oncology: Emerging concepts in cardiovascular sequelae of cancer therapies, translational research and reverse cardio-oncology. *Eur Cardiol* [Internet]. 2025;20:e05. Available from: <http://dx.doi.org/10.15420/ecr.2024.49>
6. Dempsey N, Rosenthal A, Dabas N, Kropotova Y, Lippman M, Bishopric NH. Trastuzumab-induced cardiotoxicity: a review of clinical risk factors, pharmacologic prevention, and cardiotoxicity of other HER2-directed therapies. *Breast Cancer Res*

- Treat [Internet]. 2021;188(1):21–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10549-021-06280-x>
7. Wang C, Zhao G, Zhang Z, Yang L, Liu S, Li G, et al. Immune checkpoint inhibitor-associated myocarditis: a systematic analysis of case reports. *Front Immunol* [Internet]. 2023;14:1275254. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2023.1275254>
 8. Mazetto RASV, Monteiro SON, Bulhões E, Defante MLR, Antunes VLJ, Balieiro CCA, et al. The cardiotoxic effects of CAR-T cell therapy: An updated systematic review and meta-analysis. *Eur J Haematol* [Internet]. 2024;113(6):798–809. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/ejh.14289>
 9. Wang K, Ye C, Luo L, Yan C. Advances in radiation-induced heart disease diagnosis and treatment. *Radiat Med Prot* [Internet]. 2024;5(2):83–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.radmp.2024.04.003>
 10. Li X, Wu Y, Wang Q, Li B, Wang J. Radiation-induced cardiac substructure damage and dose constraints: a review. *Radiat Oncol* [Internet]. 2025;20(1):94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13014-025-02668-x>
 11. Kang D-W, Wilson RL, Christopher CN, Normann AJ, Barnes O, Lesansee JD, et al. Exercise cardio-oncology: Exercise as a potential therapeutic modality in the management of anthracycline-induced cardiotoxicity. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2021;8:805735. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fcvm.2021.805735>
 12. Vaynrub A, Mishalani L, Raikhelkar J, Crew KD. Predictors of trastuzumab-induced cardiotoxicity among racially and ethnically diverse patients with HER2-positive breast cancer. *CardioOncology* [Internet]. 2024;10(1):68. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40959-024-00272-8>
 13. Tetterton-Kellner J, Jensen BC, Nguyen J. Navigating cancer therapy induced cardiotoxicity: From pathophysiology to treatment innovations. *Adv Drug Deliv Rev* [Internet]. 2024;211(115361):115361. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2024.115361>
 14. Shil S, Kumar P, Mumbrekar KD. Cancer therapy-induced cardiotoxicity: mechanisms and mitigations. *Heart Fail Rev* [Internet]. 2025;30(5):1075–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10741-025-10531-0>
 15. Linders AN, Dias IB, López Fernández T, Tocchetti CG, Bomer N, Van der Meer P. A review of the pathophysiological mechanisms of doxorubicin-induced cardiotoxicity and aging. *NPJ Aging* [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 28];10(1):9. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41514-024-00135-7>
 16. Li W, Zhang Y, Wei Y, Ling G, Zhang Y, Li Y, et al. New insights into mitochondrial quality control in anthracycline-induced cardiotoxicity: molecular mechanisms, therapeutic targets, and natural products. *Int J Biol Sci* [Internet]. 2025;21(2):507–23. Available from: <https://www.ijbs.com/v21p0507.pdf>

СТРЕПТОКОКОВІ ІНФЕКЦІЇ У ДІТЕЙ ТА ЇХ УСКЛАДНЕННЯ

Гаврилов Анатолій Вікторович,
к.мед.н, доцент кафедри інфекційних хвороб,
дитячих інфекційних хвороб та фтизіатрії
Харківський Національний Медичний Університет

Денисенко Катерина Олександрівна,
здобувачка вищої освіти 5-го курсу 3 мед. факультету
Харківський національний медичний університет

Вступ. У наш час стрептококові інфекції залишаються однією з найпоширеніших причин інфекційної захворюваності серед дітей та становлять важливу медико-соціальну проблему. Висока контагіозність, різноманітність клінічних форм і здатність збудника викликати як гострі, так і віддалені ускладнення зумовлюють значну частоту звернень за медичною допомогою та госпіталізацій у дитячому віці. Особливу небезпеку становлять ускладнення стрептококових інфекцій, зокрема ревматична лихоманка, гломерулонефрит, інфекційно-токсичний шок, які можуть призводити до хронічної патології та інвалідизації. У зв'язку з цим актуальним є поглиблене вивчення особливостей перебігу стрептококових інфекцій у дітей, своєчасної діагностики, лікування та профілактики їх ускладнень.

Аналіз досліджень та публікацій. Ми проаналізували наукові статті, доступні на платформі PubMed, які присвячені стрептоковим інфекційним захворюванням дітей та їх можливим ускладненням. Таким чином, ми підібрали ґрунтовну базу сучасних досліджень, яка дозволяє узагальнити та проаналізувати цю інформацію.

Мета роботи. Нашою метою є огляд та узагальнення сучасних даних щодо стрептококових захворювань у дітей, незалежно від країни та віку досліджуваних.

Виклад основного матеріалу.

Відомо, що постстрептококові ускладнення є поширеним явищем серед ефіопських дітей. Однак про епідеміологію бета-гемолітичних стрептококів в Ефіопії відомо мало. Протягом одного року було обстежено 816 дітей: 24 випадки гострої ревматичної лихоманки, 44 випадки хронічної ревматичної хвороби серця, 44 випадки гострого постстрептококового гломерулонефриту, 143 випадки тонзиліту, 55 випадок імпетиго та 506 дітей були практично здоровими. Як ГРЛ, так і ГПГН траплялися протягом року з двома піками в сезони дощів та холодів. Співвідношення жінок і чоловіків серед пацієнтів з ГРЛ становило 1,4:1 та 1:1,9 серед ГПГН. Щомісячний рівень носійства бета-гемолітичних стрептококів групи А коливався від 7,5 до 39%, в середньому 17%. Найчастішим серотипом був Т-тип 2. У розподілі серогруп серед практично здорових дітей спостерігалися помітні сезонні коливання [1].

Ще одним прикладом укладень, спричинених стрептококовою інфекцією у дітей є перехресне дослідження школярів у міських районах Західної та Північної Уганди, проведене в березні 2017 року. З 3265 школярів дослідники спостерігали 32% з ≥ 1 грибковою, 1,8% з ≥ 1 бактеріальною, 0,9% з ≥ 1 вірусною та 0,2% з ≥ 1 ектопаразитарною інфекцією. З 79 зразків 25 (32%) були ГАС-позитивними, з яких третина продемонструвала стійкість до тетрацикліну. З 17 випадків імпетиго 13 (76%) були розташовані на нозі/стопі та 3 (18%) на голові/шиї. Поширеність шкірної інфекції ГАС становила 0,8% (25 з 3265). У Північній Уганді, де поширеність субклінічно достовірної форми раку спинного мозку становить 1,1%, поширеність шкірної інфекції ГАС становила 1,2% (4 з 343) та 0,9% (3 з 352).

Таким чином, це дослідження виявляє стійку до тетрацикліну інфекцію ГАС в угандійських громадах, припускає, що модифіковане обстеження шкіри відкритих анатомічних ділянок може бути доцільним для популяційних досліджень шкірних інфекцій, спричинених ГАС, та підкреслює необхідність чіткого визначення випадків шкірної інфекції ГАС. Але, не дивлячись на отримані результати, необхідні подальші дослідження для оцінки ролі шкірної інфекції ГАС у розвитку синдрому рецидивуючого шоку в угандійських громадах [2].

Рівень носійства бета-гемолітичних стрептококів у дітей, які проживають у країнах з низьким рівнем доходу, високий і коливається від 10 до 50%. Хоча більшість цих дітей не мають симптомів, вони є резервуаром і становлять ризик передачі. Метою цього дослідження було визначити поширеність фарингеального носійства стрептокока групи А та клінічні прояви у дітей шкільного віку в окрузі Вакісо, Уганда. Авторами було проведено перехресне дослідження, спрямоване на дітей віком 5-15 років у початкових школах одного підокругу округу Вакісо. Було залучено триста шістдесят шість дітей з п'яти початкових шкіл та обстежено їх на носійство стрептокока групи А (ГАС).

В результаті проведеного дослідження отримал такі даі, що поширеність носійства ГАС становила 16%. Діти з позитивними посівами на ГАС були переважно дівчатками. Фактором, пов'язаним з носієм ГАС, було розташування школи, причому у школах у передмістях частіше були діти з ГАС порівняно із сільськими школами; AOR 2,48 (95% ДІ: 1,01 - 6,11), P = 0,049. Не було виявлено суттєвої різниці між характеристиками дітей з позитивними та ГАС-негативними посівами мазків з горла [3].

Фарингіт, спричинений стрептококом групи А (ГСА), традиційно вважався єдиним попередником гострої ревматичної лихоманки (ГРЛ). Однак дані з Австралії свідчать про те, що шкірні інфекції, спричинені ГСА, можуть сприяти патогенезу ГРЛ. Відсутнім доказом є частота болю в горлі та фарингіту, спричиненого ГСА, у цих умовах. Автрами дослідження було проведено систематичний огляд та метааналіз частоти болю в горлі та фарингіту, спричиненого ГСА, у всіх дітей з ризиком розвитку ГРЛ. Цей систематичний огляд зареєстровано на PROSPERO (CRD42019113019).

В результаті аналізу, об'єднана оцінена частота виникнення болю в горлі становила 82,5 на 100 дитячих років (95% довірчий інтервал [ДІ], від 6,5 до 1044,4 на 100 дитячих років, $I_2 = 100\%$), а фарингіту, спричиненого гастроезофагеальною алергією (ГАС), – 10,8 на 100 дитячих років (95% ДІ, від 2,3 до 50,0 на 100 дитячих років, $I_2 = 99,9\%$).

Тому, об'єднані показники ризику виникнення болю в горлі у дітей з ризиком розвитку гострої хвороби серця (ГХС) були вищими, ніж показники, зареєстровані в розвинених країнах (32,70–40 на 100 дитячих років), та аналогічними для фарингіту, спричиненого газо-гастроіндукованими соматотропінами (ГГАС) (12,8–14 на 100 років) [4].

Висновки. Таким чином, стрептококові інфекції у дітей є поширеною та клінічно значущою проблемою, що супроводжується високим рівнем носійства збудника, великою різноманітністю можливих ускладнень, сезонними коливаннями захворюваності та різноманітністю клінічних форм. Ці інфекційні захворювання відіграють важливу роль у розвитку тяжких постстрептококових ускладнень, зокрема таких як гостра ревматична лихоманка та гломерулонефрит. Отримані результати досліджень, писаних в цій роботі, підкреслюють необхідність ранньої діагностики, раціональної антибактеріальної терапії та ефективної профілактики з метою зменшення медичних наслідків стрептококових інфекцій у дитячому віці.

Використані джерела

1. Tewodros, W et al. “A one-year study of streptococcal infections and their complications among Ethiopian children.” *Epidemiology and infection* vol. 109,2 (1992): 211-25. doi:10.1017/s0950268800050172 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1397112/>
2. Chang, Aileen Y et al. “Prevalence, Clinical Features and Antibiotic Susceptibility of Group A Streptococcal Skin Infections in School Children in Urban Western and Northern Uganda.” *The Pediatric infectious disease journal* vol. 38,12 (2019): 1183-1188. doi:10.1097/INF.0000000000002467 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31568247/>
3. Nayiga, Irene et al. “Prevalence of group a streptococcus pharyngeal carriage and clinical manifestations in school children aged 5-15 yrs in Wakiso District, Uganda.” *BMC infectious diseases* vol. 17,1 248. 5 Apr. 2017, doi:10.1186/s12879-017-2353-5 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28381239/>
4. Pearce, Sarah et al. “The incidence of sore throat and group A streptococcal pharyngitis in children at high risk of developing acute rheumatic fever: A systematic review and meta-analysis.” *PloS one* vol. 15,11 e0242107. 18 Nov. 2020, doi:10.1371/journal.pone.0242107 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33206687/>

ПАТОГЕНЕЗ МЕНІНГІТУ ТА ЕНЦЕФАЛІТУ: МІКРОБІОЛОГІЧНІ ТА ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ

Карляк Анастасія Романівна,
здобувачка другого рівню вищої освіти
Харківський національний медичний університет

Мозгова Юлія Анатоліївна
к.мед.н., доцент
Харківський національний медичний університет

Вступ. Менінгіт з енцефалітом – це серйозні інфекційні захворювання, що вражають центральну нервову систему (ЦНС). Вони визначаються високим рівнем смертності та ризиком неврологічних ускладнень, навіть якщо лікування почати вчасно [1]. Розвиток цих хвороб – складний процес, де взаємодіють збудники та організм людини. Для розробки дієвих методів профілактики, діагностики та лікування необхідно вивчити, як інфекційні агенти проникають у ЦНС, виживають там, і як запалення призводить до пошкодження нейронів. Нині зростає зацікавленість у вивченні спадкової схильності до таких інфекцій, щоб зрозуміти, чому клінічні прояви можуть варіюватися від легких до смертельних випадків [2].

Мікробіологічні аспекти патогенезу. Розуміння того, як збудники долають гематоенцефалічний бар'єр (ГЕБ) – захисний механізм між кров'ю та мозком, – є важливим для вивчення менінгіту й енцефаліту. Найчастіше інфекція потрапляє в мозок через кровотік, і кожен мікроорганізм має свій спосіб. Наприклад, пневмокок (*Streptococcus pneumoniae*) використовує пневмолізін (токсин) та гіалуронідазу (фермент), щоб руйнувати зв'язки між клітинами судин мозку [3]. Менінгокок (*Neisseria meningitidis*) спочатку чіпляється до рецепторів на клітинах ендотелію за допомогою пілей, а потім проникає в клітину шляхом трансцитозу, не завдаючи їй шкоди [4]. Деякі віруси, такі як віруси простого герпесу (ВПГ), використовують ретроградний транспорт аксонами, щоб дістатися до центральної нервової системи, минаючи кров [5].

Ключові патогенетичні чинники. Здатність мікроорганізмів існувати та руйнувати структури мозку залежить від кількох механізмів. По-перше, це прилипання та проходження, зокрема, за допомогою бактеріальних пілей та специфічних протеїнів на поверхні, що забезпечують зчеплення з клітинами організму. По-друге, важливе значення має капсула – захисний шар у бактерій, який мають такі збудники, як пневмокок та менінгокок, наприклад. Капсула блокує фагоцитоз та сприяє розвитку захворювання [6]. По-третє, сильні отрути. Ендотоксин, що міститься у менінгококу, здатний спровокувати масоване виділення цитокінів (так званий «цитокіновий шторм»), яке тягне за собою важкі запальні процеси та септичний шок; тим часом пневмококовий пневмолізін формує пори у мембранах клітин, призводячи до їх руйнування [7].

Коли шкідливі мікроорганізми проникають у ЦНС, вони активують імунні клітини – мікроглію та астроцити. Завдяки Toll-подібним рецепторам (TLR) вони розпізнають компоненти мікробів, що запускає запальну реакцію [8]. Це призводить до виділення TNF- α , IL-1 β та хемокінів, знижує стійкість ГЕБ, збільшує його проникність і викликає набряк мозку [9], а також до надходження нейтрофілів з судинного русла, які ушкоджують нервові клітини [10]. Також активуються процеси згортання крові, що здатні спричинити формування крихтих тромбів та погіршення надходження крові до мозкових тканин [11]. Отже, переважна частина структурних ушкоджень у головному мозку виникає не так через дію самого патогена, як через надмірну запальну відповідь, яку активує імунна система [12].

Генетичні детермінанти патогенезу. Варіації у клінічній картині інфекцій, що вражають центральну нервову систему, можна пояснити впливом генетичних детермінант, які модулюють роботу імунної системи. Поліморфізми, тобто відмінності у нуклеотидних послідовностях ДНК у ключових генах, здатні підвищувати як вразливість до самого інфікування, так і ймовірність розвитку тяжких форм захворювання [13].

Гени, які регулюють природжений захист організму: Варіації у TLR4 (поліморфізм) здатні спричинити слабше виявлення ліпополісахариду збудника менінгіту, що, своєю чергою, викликає ослаблену імунну відповідь та більш важкий перебіг захворювання [14]. Неспроможність певних ланок системи комплементу (C5-C9) підвищує ймовірність рецидивів менінгококового сепсису; однак, як незвично, симптоматика може бути не такою яскравою [15]. Дефекти у генах, залучених до механізму дії інтерферонів першого типу (зокрема, TLR3, UNC93B), посилюють вразливість до енцефаліту герпесної природи, оскільки захист клітин мозку проти вірусів порушується [16].

Нуклеотидні послідовності, що беруть участь у реакціях запалення: певні зміни (поліморфізм) у генах, які стимулюють надмірний синтез TNF- α (особливо алель -308A в гені TNF- α), асоціюються зі зростанням імовірності летального наслідку при менінгококовому менінгіті внаслідок гіперзапалення [17].

Клінічна інтеграція та перспективи. Поєднання знань про мікробіологію та генетику відкриває нові шляхи боротьби з цими захворюваннями. У діагностиці це застосування високочутливих методів (мультиплексна ПЛР, секвенування нового покоління) для швидкої ідентифікації збудника в лікворі та генетичного тестування для виявлення вроджених вад імунітету. У профілактиці — розробка ефективних кон'югованих вакцин проти найнебезпечніших капсульних бактерій. У лікуванні, крім антибіотиків і протівірусних, важливу роль відіграють засоби, що обмежують шкідливе запалення (наприклад, кортикостероїди). Майбутнє — за персоналізованою терапією, наприклад, застосуванням блокаторів цитокінів у пацієнтів із генетично обумовленою надмірною запальною відповіддю.

Висновок. Патогенез менінгіту та енцефаліту — це складна взаємодія між інфекційним агентом та індивідуальними особливостями організму. Результат залежить від здатності мікроба до ураження та генетичної схильності

макроорганізму. Подолання гематоенцефалічного бар'єру, виживання всередині ЦНС та запалення є основними етапами з погляду мікробіології. Генетичні фактори, що впливають на TLR, систему комплементу, інтерферони та цитокіни, відіграють роль у вразливості людини та тяжкості захворювання. Об'єднання цих двох наукових підходів є основою для розробки ефективних стратегій щодо профілактики, діагностики та лікування цих захворювань.

Список літератури:

1. Van de Beek, D., Brouwer, M., Hasbun, R., Koedel, U., Whitney, C. G., & Wijdicks, E. (2016). Community-acquired bacterial meningitis. *Nature reviews. Disease primers*, 2, 16074. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.74>
2. Dale, A. P., & Read, R. C. (2013). Genetic susceptibility to meningococcal infection. *Expert review of anti-infective therapy*, 11(2), 187–199. <https://doi.org/10.1586/eri.12.161>
3. Koedel, U., Klein, M., & Pfister, H. W. (2010). New understandings on the pathophysiology of bacterial meningitis. *Current opinion in infectious diseases*, 23(3), 217–223. <https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e328337f49e>
4. Coureuil, M., Mikaty, G., Miller, F., Lécuyer, H., Bernard, C., Bourdoulous, S., Duménil, G., Mège, R. M., Weksler, B. B., Romero, I. A., Couraud, P. O., & Nassif, X. (2009). Meningococcal type IV pili recruit the polarity complex to cross the brain endothelium. *Science (New York, N.Y.)*, 325(5936), 83–87. <https://doi.org/10.1126/science.1173196>
5. Ellul, M., & Solomon, T. (2018). Acute encephalitis - diagnosis and management. *Clinical medicine (London, England)*, 18(2), 155–159. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.18-2-155>
6. Brouwer, M. C., Tunkel, A. R., & van de Beek, D. (2010). Epidemiology, diagnosis, and antimicrobial treatment of acute bacterial meningitis. *Clinical microbiology reviews*, 23(3), 467–492. <https://doi.org/10.1128/CMR.00070-09>
7. Mitchell, T. J., Alexander, J. E., Morgan, P. J., & Andrew, P. W. (1997). Molecular analysis of virulence factors of *Streptococcus pneumoniae*. *Journal of applied microbiology*, 83(S1), 62S–71S. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.83.s1.7.x>
8. Swanson, P. A., 2nd, & McGavern, D. B. (2015). Viral diseases of the central nervous system. *Current opinion in virology*, 11, 44–54. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2014.12.009>
9. Tunkel, A. R., & Scheld, W. M. (1993). Pathogenesis and pathophysiology of bacterial meningitis. *Clinical microbiology reviews*, 6(2), 118–136. <https://doi.org/10.1128/CMR.6.2.118>
10. Nau, R., & Brück, W. (2002). Neuronal injury in bacterial meningitis: mechanisms and implications for therapy. *Trends in neurosciences*, 25(1), 38–45. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(00\)02024-5](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(00)02024-5)
11. Mook-Kanamori, B. B., Geldhoff, M., van der Poll, T., & van de Beek, D. (2011). Pathogenesis and pathophysiology of pneumococcal meningitis. *Clinical microbiology reviews*, 24(3), 557–591. <https://doi.org/10.1128/CMR.00008-11>

12. Lucas, S. M., Rothwell, N. J., & Gibson, R. M. (2006). The role of inflammation in CNS injury and disease. *British journal of pharmacology*, 147 Suppl 1(Suppl 1), S232–S240. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0706400>
13. Chapman, S. J., & Hill, A. V. (2012). Human genetic susceptibility to infectious disease. *Nature reviews. Genetics*, 13(3), 175–188. <https://doi.org/10.1038/nrg3114>
14. Faber, J., Meyer, C. U., Gemmer, C., Russo, A., Finn, A., Murdoch, C., Zenz, W., Mannhalter, C., Zabel, B. U., Schmitt, H. J., Habermehl, P., Zepp, F., & Knuf, M. (2006). Human toll-like receptor 4 mutations are associated with susceptibility to invasive meningococcal disease in infancy. *The Pediatric infectious disease journal*, 25(1), 80–81. <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000195595.22547.fe>
15. Ladhani, S. N., Campbell, H., Lucidarme, J., Gray, S., Parikh, S., Willerton, L., Clark, S. A., Lekshmi, A., Walker, A., Patel, S., Bai, X., Ramsay, M., & Borrow, R. (2019). Invasive meningococcal disease in patients with complement deficiencies: a case series (2008-2017). *BMC infectious diseases*, 19(1), 522. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4146-5>
16. Zhang, S. Y., Jouanguy, E., Ugolini, S., Smahi, A., Elain, G., Romero, P., Segal, D., Sancho-Shimizu, V., Lorenzo, L., Puel, A., Picard, C., Chapgier, A., Plancoulaine, S., Titeux, M., Cognet, C., von Bernuth, H., Ku, C. L., Casrouge, A., Zhang, X. X., Barreiro, L., ... Casanova, J. L. (2007). TLR3 deficiency in patients with herpes simplex encephalitis. *Science (New York, N.Y.)*, 317(5844), 1522–1527. <https://doi.org/10.1126/science.1139522>
17. Groeneveld, N. S., Bijlsma, M. W., van de Beek, D., & Brouwer, M. C. (2025). Biomarkers in paediatric bacterial meningitis: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 31(5), 702–712. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2024.12.009>

МАЛОІНВАЗИВНІ МЕТОДИ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ: ПЕРЕВАГИ ТА ОБМЕЖЕННЯ

Олійник Антон Олександрович,
к.мед.н, доцент кафедри екстреної та невідкладної медичної
допомоги, ортопедії, травматології та протезування
Харківський Національний Медичний Університет

Кайнара Вадим Максимович,
здобувач вищої освіти 5-го курсу 3 мед. факультету
Харківський національний медичний університет

Денисенко Катерина Олександрівна,
здобувачка вищої освіти 5-го курсу 3 мед. факультету
Харківський національний медичний університет

Вступ. У наш час переломи кісток є однією з провідних причин тимчасової втрати працездатності. Традиційні методи відкритого остеосинтезу, не дивлячись на надійну механічну стабілізацію, супроводжуються значною травматизацією м'яких тканин, порушенням кровопостачання кісткових фрагментів та підвищеним ризиком інфекційних ускладнень. Тому у цій роботі ми розглянемо саме малоінвазивні методи фіксації переломів, які зараз набувають більшої популярності та мають багато переваг.

Метою нашого дослідження є аналіз сучасних наукових даних про застосування малоінвазивних методів фіксації переломів, визначення їх основних переваг, обмежень та клінічних показань. Порівняння з традиційними методами відкритого остеосинтезу.

Матеріали і методи. Ми переглянули багато публікацій на різних ресурсах, зокрема PubMed, це надало нам ґрунтовну базу для аналізу цієї теми.

Виклад основного матеріалу.

Малоінвазивні методи фіксації переломів - це клас хірургічних технологій остеосинтезу, які включають в себе мінімальне пошкодження м'яких тканин і кісток, збереження їх кровопостачання та фіксацію уламків без широкої відкритої репозиції. Основою цієї групи методів є принципи біологічного остеосинтезу, при яких перевага більше надається природному відновленню кістки, а не відкритій репозиції [1,2].

У переглянутій літературі до малоінвазивних методів фіксації відносять декілька методів, а саме: перкутанний остеосинтез гвинтами, малоінвазивний остеосинтез пластинами (MIPO), ретроградний остеосинтез пластинами (TARPO) та внутрішньокісткову фіксацію блокуючими інтрамедулярними стрижнями, яка виконується під рентгенологічним контролем [1,2,5].

На жаль як і будь який інший метод ці також мають свої як позитивні та і негативні сторони. Наприклад, зараз найбільш поширеним інструментом для

репозиції переломів є тракційний стіл для переломів нижніх кінцівок, який використовує черевик як опору для зусилля натягу та промежинний штифт для опору. Однак, існують деякі недоліки в цій методиці. Найбільшим обмеженням є невідповідність між напрямком генерованої сили тяги та напрямком скорочення м'язів нижніх кінцівок. Як наслідок, у випадку молодих дорослих пацієнтів зі значним зміщенням або старими переломами для репозиції перелому потрібна більша сила та тривала тяга, що призводить до розтягування стопи, травми пудендального нерва, виразок промежини, паралічу малогомілкового нерва. По-друге, витягування шкіри виконується під час процедури репозиції перелому за допомогою тягового столу, який забезпечує лише меншу силу тяги 5–10 кг. По-третє, тяговий стіл може бути застосований лише орієнтовно при проксимальних та діафізарних переломах стегнової кістки, але не при відкритих переломах, переломах великогомілкової кістки, переломах гомілковостопного суглоба та стопи. Крім того, детально описані інші недоліки, включаючи великий об'єм, важку вагу та незручності для перенесення та застосування в польових умовах [2].

Також світу відомий досвід лікування пацієнтів з переломом діафіза великогомілкової кістки за допомогою блокувальних пластин з січня 2004 року по жовтень 2006 року. Виконували внутрішню фіксацію за допомогою блокувальної пластини та гвинтової конструкції, з використанням малоінвазивного або стандартного підходу. В результаті мінімально інвазивний підхід було виконано у 28 випадках, а негайне повне навантаження було дозволено у 25 випадках. При середньому періоді спостереження 27 місяців двоє пацієнтів померли, а двоє пацієнтів були втрачені зі спостереження. Середній час до зрощення кісток становив 9,1 тижні. Чотири випадки мали складний перебіг: одна інфекція, один компартмент-синдром, одна поломка кріпильних елементів та один псевдоартроз. У шести випадках спостерігалось вальгусне неправильне зрощення, що перевищує 5° у фронтальній площині, яке вже було присутнє на момент операції [3].

Як висновок до даного дослідження було сформувано судження, що там, де можна виконати малоінвазивний підхід, можна дозволити негайне безболісне навантаження на ногу без подальшого зміщення під час спостереження. Спостережуваний рівень неправильного зрощення підкреслює необхідність адекватної репозиції та показує, що обґрунтування успіху залежить не лише від анатомічної конструкції пластини, але й від навичок оперуючого хірурга [3].

Також ще одним дослідженням у сфері травматології є метод малоінвазивної фіксації переломів фаланг та п'ясткових кісток за допомогою інтрамедулярних канюльованих безголових компресійних гвинтів. Як і будь-який хірургічний метод, цей має як переваги, так і певні обмеження. З одного боку, дана техніка забезпечує надійну стабільну фіксацію переломів, дозволяє досягти ранньої мобілізації та сприяє відновленню повного обсягу рухів, що підтверджується високими функціональними результатами та швидким поверненням пацієнтів до професійної чи спортивної діяльності. З іншого боку, метод має технічні складнощі, зокрема у випадках ультраосколкових переломів, які потребують

складніших конфігурацій фіксації або навіть відмови від методики інтраопераційно. Додатково слід враховувати формування отвору для гвинта, який може становити до 20% суглобової поверхні проксимальної фаланги, що потенційно впливає на суглобову біомеханіку. Поодинокі ускладнення, такі як вторинне зміщення осколків або необхідність повторних втручань (тенолізис), свідчать про необхідність ретельного відбору пацієнтів та індивідуального підходу до вибору методу остеосинтезу [4].

Переломи дистального відділу стегнової кістки залишаються складною проблемою. Досягнуто прогресу в напрямку дружнього ставлення до м'яких тканин, зосередженого на ретроградному інтрамедулярному фіксації цвяхами та фіксації пластинами за допомогою малоінвазивного перкутанного остеосинтезу пластинами (MIPPO) та трансартикулярного доступу, а також ретроградного остеосинтезу пластинами (TARPO). Мінімально інвазивні методи, здається, виправдовують свої обіцянки з точки зору покращеної консолидації та зменшення інфекції. Однак, точки зору практики, нещодавніх порівняльних досліджень мало, і порівняння з історичними дослідженнями є ризикованим. Розглядаючи діапазон рухів, слід враховувати досягнення в реабілітації та знеболенні: порівняння зі старішими дослідженнями є недійсним. Дуже нечисленні нещодавні порівняльні дослідження, здається, підтверджують ці методи. Анатомічне відновлення зазвичай цілком прийнятне у фронтальній та сагітальній площинах, але ціною тривалого опромінення. Мальротация мало вивчена. Що стосується імплантів, пластини забезпечують більшу універсальність, ніж цвяхи, незалежно від техніки імплантації. Зрештою, досвід хірурга, оцінка перелому та добре знання обмежень відповідних імплантів, здається, є фоновими факторами в більшості обговорень, але насправді є фундаментальними [5].

Висновки. Таким чином, малоінвазивні методи фіксації переломів є гарною та перспективною альтернативою традиційному відкритому остеосинтезу за умови дотримання технічних принципів виконання процедури. Застосування цих методів дозволяє поєднати достатню механічну стабільність разом з мінімальним порушенням біологічних процесів загоєння кістки.

Список літератури

1. Perren S. M. (2002). Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 84(8), 1093–1110. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.84b8.13752>
2. Zhang Y. Z. (2016). Minimally Invasive Reduction and Fixation in Orthopedic Trauma. Chinese medical journal, 129(21), 2521–2523. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.192773>
3. Adam, P., Bonnomet, F., & Ehlinger, M. (2012). Advantage and limitations of a minimally-invasive approach and early weight bearing in the treatment of tibial shaft fractures with locking plates. Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR, 98(5), 564–569. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.04.013>

4. del Piñal, F., Moraleda, E., Rúas, J. S., de Piero, G. H., & Cerezal, L. (2015). Minimally invasive fixation of fractures of the phalanges and metacarpals with intramedullary cannulated headless compression screws. *The Journal of hand surgery*, 40(4), 692–700. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.11.023>
5. Piétu, G., & Ehlinger, M. (2017). Minimally invasive internal fixation of distal femur fractures. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 103(1S), S161–S169. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.06.025>

ЛІПІДОМІКА ЯК ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОЇ ДІАГНОСТИКИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ

Пилипенко Олена Олексіївна
Ph.D, доцент

Шуліманов Дмитро
здобувач освіти
Кафедра теоретичних дисциплін
Донецький національний медичний університет, Україна

Метаболічні порушення охоплюють широкий спектр патологічних станів, пов'язаних із дисбалансом обміну вуглеводів, ліпідів і білків. До найбільш поширених із них належать ожиріння, метаболічний синдром, цукровий діабет 2 типу, дисліпідемії та неалкогольна жирова хвороба печінки. Дані захворювання характеризуються тривалим безсимптомним перебігом і високим ризиком розвитку серйозних ускладнень.

Традиційні методи лабораторної діагностики, такі як визначення рівня глюкози, загального холестерину або тригліцеридів, є інформативними, проте не завжди відображають ранні молекулярні зміни. Саме тому актуальним є впровадження комплексних підходів, які дозволяють оцінювати метаболічний стан організму на системному рівні. Саме ліпідоміка відповідає цим вимогам, оскільки надає детальну характеристику ліпідного складу біологічних зразків. Основною метою ліпідоміки є ідентифікація, кількісна оцінка та аналіз функціональних взаємозв'язків між різними класами ліпідів. На відміну від класичного аналізу ліпідного профілю, який обмежується кількома показниками, ліпідоміка дозволяє досліджувати сотні й тисячі молекулярних видів ліпідів одночасно. Це забезпечує значно глибше розуміння метаболічних процесів та їх порушень.

Ліпіди є надзвичайно різноманітною групою біомолекул, що виконують численні функції. Вони входять до складу клітинних мембран, формуючи їхню структуру та визначаючи фізико-хімічні властивості. Мембранні ліпіди забезпечують стабільність клітин, регулюють активність мембранних білків і транспорт речовин. Крім структурної функції, ліпіди є важливим джерелом енергії. Окремі класи ліпідів виконують сигнальну функцію, беручи участь у регуляції запальних реакцій, апоптозу та клітинної проліферації. Таким чином, будь-які порушення ліпідного обміну можуть мати системний вплив на функціонування організму.

Сучасні ліпідомічні дослідження ґрунтуються на застосуванні високоточних аналітичних методів. Провідну роль у цьому процесі відіграє мас-спектрометрія, яка дозволяє визначати молекулярну масу та структуру ліпідів з високою точністю. Поєднання мас-спектрометрії з хроматографічними методами забезпечує ефективне розділення складних сумішей ліпідів. Важливим етапом ліпідомічного аналізу є обробка отриманих даних із використанням

біоінформатичних інструментів. Аналіз великих масивів інформації дозволяє виявляти закономірності змін ліпідного профілю та встановлювати зв'язки між метаболічними шляхами.

Ліпідоміка відкриває нові можливості для ранньої діагностики метаболічних порушень. Зміни в ліпідному складі крові або тканин можуть з'являтися задовго до розвитку клінічних симптомів. Це дозволяє використовувати ліпідомічні показники як ранні біомаркери захворювань. Особливе значення має аналіз співвідношення різних класів ліпідів, який може відображати наявність інсулінорезистентності, хронічного запалення або порушень енергетичного обміну. Ліпідоміка саме доповнює традиційні методи діагностики, підвищуючи їх інформативність.

Ліпідомічні дані можуть використовуватися не лише для діагностики, а й для прогнозування перебігу захворювань. Дослідження показують, що підвищення рівня певних ліпідних молекул асоціюється з підвищеним ризиком серцево-судинних ускладнень і прогресування цукрового діабету.

Застосування ліпідоміки в клінічній практиці дозволяє оцінювати ефективність лікування та своєчасно коригувати терапевтичні стратегії. Це робить її цінним інструментом доказової медицини. Ліпідомічний профіль є відображенням взаємодії генетичних факторів, способу життя та харчування, що робить його цінним інструментом індивідуалізації терапії.

Моніторинг змін ліпідного профілю дозволяє оцінювати реакцію організму на лікування та коригувати його з урахуванням індивідуальних потреб пацієнта.

У перспективі ліпідоміка може стати невід'ємною частиною рутинної клінічної діагностики, сприяючи підвищенню ефективності профілактики та лікування метаболічних захворювань.

Список літератури

1. Wenk M. R. The emerging field of lipidomics. *Nature Reviews Drug Discovery*. 2005. Vol. 4. P. 594–610.
2. Quehenberger O., Armando A. M., Brown A. H. et al. Lipidomics reveals a remarkable diversity of lipids in human plasma. *Journal of Lipid Research*. 2010. Vol. 51. P. 3299–3305.
3. Gross R. W., Han X. Lipidomics at the interface of structure and function in systems biology. *Chemistry & Biology*. 2011. Vol. 18. P. 284–291.
4. Meikle P. J., Summers S. A. Sphingolipids and phospholipids in insulin resistance and related metabolic disorders. *Nature Reviews Endocrinology*. 2017. Vol. 13. P. 79–91.
5. Han X. Lipidomics for studying metabolism. *Nature Reviews Endocrinology*. 2016. Vol. 12. P. 668–679.
6. Fernandis A. Z., Wenk M. R. Membrane lipids as signaling molecules. *Current Opinion in Lipidology*. 2007. Vol. 18. P. 121–128.
7. Костюк П. Г., Лук'янець Є. А. Біохімія ліпідів. Київ : Вища школа, 2012. 256с.
8. Барабой В. А. Метаболічний синдром: молекулярні механізми розвитку. Київ : Медицина, 2015. 312 с.

РОЛЬ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ В РОЗВИТКУ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ

Федорченко Юлія Василівна

доктор філософії, доцент кафедри патофізіології
Івано-Франківський національний медичний університет

Бобяк Юлія Олегівна

здобувач вищої освіти медичного факультету
Івано-Франківський національний медичний університет

Мандзій Лілія Романівна

здобувач вищої освіти медичного факультету
Івано-Франківський національний медичний університет

Вступ. Метаболічний синдром (МС) є комплексним клініко-патогенетичним станом, що об'єднує порушення вуглеводного та ліпідного обміну, абдомінальне ожиріння та артеріальну гіпертензію. Він суттєво підвищує ризик розвитку цукрового діабету 2 типу, серцево-судинних захворювань та довгострокових ускладнень, таких як атеросклероз та серцева недостатність. Зростання поширеності МС у світі пов'язують із змінами способу життя: низькою фізичною активністю, надмірним споживанням висококалорійної їжі та хронічним психоемоційним стресом.

Ключовим патогенетичним фактором МС є інсулінорезистентність (ІР), що проявляється зниженням чутливості клітин-мішеней до інсуліну, порушенням транспорту глюкози та її подальшого використання в енергетичних процесах. Основні органи, у яких відбувається розвиток ІР, включають скелетні м'язи, печінку та вісцеральну жирову тканину, що виступає як активний ендокринний орган. Вісцеральний жир продукує адипокіни, лептин, резистин та прозапальні цитокіни (фактор некрозу пухлин- α , інтерлейкін-6), які порушують інсуліновий сигнал і сприяють хронічному запаленню.

Мета дослідження. Визначити поширеність поведінкових, харчових та психоемоційних факторів ризику інсулінорезистентності серед молоді та оцінити їхній вплив на формування МС.

Методи. Для систематичного огляду літератури було проведено пошук у трьох основних наукових базах даних: PubMed, Scopus та Web of Science. Пошук здійснювався за період 2000–2025 рр. із використанням наступних ключових слів та комбінацій: “метаболічний синдром”, “інсулінорезистентність”, “дисліпідемія”, “артеріальна гіпертензія”, “фактори ризику”, “молодь”. Використовувалася стратегія комбінації ключових слів із логічними операторами AND/OR для забезпечення максимально повного охоплення релевантних досліджень.

Результати. Літературні дані показують, що основним механізмом формування ІР є зниження чутливості клітин-мішеней до інсуліну, що призводить до порушення транспорту глюкози, зниження її використання у метаболічних процесах та розвитку компенсаторної гіперінсулінемії. У скелетних м'язах це проявляється зменшенням глюкозо захоплення після прийому їжі, у печінці — підвищенням глюконеогенезу та порушенням пригнічення продукції глюкози інсуліном, а у вісцеральній жировій тканині — надмірною секрецією адипокінів (лептин, резистин) та прозапальних цитокінів (TNF- α , IL-6), що посилює хронічне низькоінтенсивне запалення та ендотеліальну дисфункцію[1].

Результати літературного пошуку показали, що понад 52% здобувачів освіти мають низький рівень фізичної активності, тоді як лише 17% систематично займаються спортом. Щоденний сніданок споживають 30% здобувачів освіти, тоді як 27% регулярно його пропускають. Оптимальну кратність прийомів їжі (4–6 разів на день) дотримуються 39%, тоді як 31% мають недостатню кількість прийомів. Нічне харчування та високий вміст швидких вуглеводів у раціоні виявлено у 74% та 78% здобувачів освіти відповідно.

Ознаки абдомінального ожиріння, визначені як збільшення об'єму талії протягом останніх 1–2 років, спостерігалися у 39% респондентів. Помірний або високий рівень психоемоційного стресу відзначають 69% здобувачів, серед яких 37,5% повідомляють про схильність до емоційного переїдання. Більше половини (56%) респондентів не мали достатньої обізнаності про тривалий безсимптомний перебіг ІР, що підкреслює низький рівень профілактичної компетентності.

Відомо, що здобувачі, які систематично пропускають сніданок або вживають переважно високовуглеводну їжу, мають більший індекс маси тіла та тенденцію до абдомінального ожиріння, що підтверджує зв'язок харчових звичок із підвищеним ризиком розвитку ІР[2-4]. Аналіз режиму фізичної активності показує, що низька активність корелює з ознаками дисліпідемії та підвищеним ризиком гіпертензії[5]. Таким чином, поведінкові фактори — харчова поведінка, фізична активність та психоемоційний стан — мають значущий вплив на розвиток МС серед молоді.

Висновки. ІР є провідним патогенетичним фактором МС та серцево-судинних ускладнень. Отримані дані підтверджують високий рівень поширеності поведінкових та психоемоційних факторів ризику серед студентської молоді, що створює передумови для розвитку МС. Тривалий безсимптомний перебіг ІР ускладнює ранню діагностику та профілактику, підкреслюючи важливість раннього виявлення та комплексної корекції способу життя, включно з оптимізацією харчового режиму, збільшенням фізичної активності та психоемоційною підтримкою. Своєчасне втручання дозволяє знизити ризик прогресування МС та попередити розвиток цукрового діабету 2 типу та серцево-судинних ускладнень.

Список літератури

1. Kahn B.B., Flier J.S. Obesity and insulin resistance. *Journal of Clinical Investigation*. 2000;106(4):473–481.

2. Ha, K.; Song, Y. Associations of meal timing and frequency with obesity and metabolic syndrome among Korean adults. *Nutrients* 2019, 11, 2437.
3. Titan, S.M.; Bingham, S.; Welch, A.; Luben, R.; Oakes, S.; Day, N.; Khaw, K. Frequency of eating and concentrations of serum cholesterol in the Norfolk population of the European prospective investigation into cancer (EPIC-Norfolk): Cross sectional study. *BMJ* 2001, 323, 1286.
4. Zeballos, E.; Todd, J.E. Skipping breakfast or lunch has a larger impact on diet quality than skipping dinner. *Public Health Nutr.* 2020, 1–10.
5. Alberti K.G.M.M., Zimmet P., Shaw J. The metabolic syndrome — a new worldwide definition. *The Lancet.* 2005;366(9491):1059–1062.

СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ДО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Ловчук Юлія Юріївна,
асистент кафедри англійської філології
Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Сьогодні знання англійської мови – це, окрім іншого, і пріоритетні завдання внутрішньої політики (освітньої зокрема), що спонукає до підвищення якості освітніх послуг у галузі ВО. На це орієнтують останні освітні документи (наприклад, “Концептуальні засади державної політики щодо розвитку англійської мови у сфері вищої освіти”, розроблені спільно з Британською Радою, та відповідно до ключових принципів законопроекту під назвою “Про застосування англійської мови в Україні”, а також рекомендацій Ради Європи з мовної освіти (CEFR) та Європейської довідкової рамки ключових компетентностей для навчання протягом життя [2].

Профільне міністерство випрацювало “Методичні рекомендації щодо забезпечення якісного вивчення, викладання та використання англійської мови у закладах вищої освіти України” [5], у якому окреслено перспективи розвитку англійської мови у закладах вищої освіти (ЗВО), визначено завдання для реалізаторів іншомовної освіти: викладачів англійської мови за професійним спрямуванням, викладачів англійської мови для академічних цілей, викладачів фахових дисциплін англійською мовою, інших працівників ЗВО.

Формування мотивації до вивчення іноземної мови в здобувачів освіти – одне із ключових завдань у сфері іншомовної підготовки майбутнього фахівця.

Мета статті – розгляд проблеми формування мотивації до вивчення англійської мови в здобувачів вищої освіти.

Аналіз джерельної бази (праці українських та зарубіжних науковців), наші спостереження за вивченням англійської мови у ЗВО, спілкування зі студентами – майбутніми вчителями англійської мови – дають змогу виокремити так звані універсальні мотиви вивчення англійської мови здобувачами освіти. Назвемо окремі з них:

- “почуття обов’язку” – зовнішня мотивація до вивчення англійської мови, що пов’язана з необхідністю вивчення англійської мови в межах ЗВО або пов’язана з підвищенням рівня мовних навичок, які потрібні, щоб відповідати вимогам майбутнього працедавця (якщо студент працевлаштовується під час навчання у ЗВО або в майбутньому, коли він працевлаштовуватиметься, зокрема й до закладу освіти);

- “соціальні потреби” – мотивація до вивчення англійської мови впливає із прагнення задовольнити соціальні потреби, насамперед культурні (пов’язані з навчанням за кордоном, співіснуванням у суспільстві, перебуванням у міжнародному та/або англомовному середовищі, прагненням спілкуватися

англійською мовою максимально вільно та ефективно), іноді вони пов'язані з політичною/економічною/науковою діяльністю, діяльністю в органах місцевого самоврядування тощо);

- “ідентифікація з групою” – мотивація до вивчення англійської мови, що ґрунтується на бажанні ідентифікувати себе з групою друзів/однолітків, цей тип мотивації найчастіше актуальний для студентів, які планують навчатися за програмами академічної мобільності, перебувати за кордоном у межах міжнародного обміну, стажування, для студентів, які внаслідок війни живуть в англійськомовних країнах, ця мотивація для них дуже важлива, щоб мати можливість успішно навчатися, повноцінно брати участь у спілкуванні з колегами та/або у суспільному житті за кордоном;

- “підготовка до іспитів” – поширена причина, яка спонукає студентів добре вивчити англійську мову (ідеться не тільки про семестрові чи випускні іспити, а й про складання певного мовного іспиту (Cambridge, TOEFL, TOEIC, IELTS, LCCI, FCE, KET, PET тощо));

- “професійний розвиток” – мотивація до вивчення англійської мови тісно пов'язана з професійним розвитком, запланованим кар'єрним зростанням, прагненням підвищити свою конкурентоспроможність на ринку праці (наприклад, як репетитора з англійської мови, перекладача в бюро перекладів тощо);

- “практичні життєві цілі” – мотивація до вивчення англійської мови впливає з бажання реалізувати конкретні життєві плани та цілі, пов'язані з професійним життям (наприклад, отримання місця праці, у якій знання англійської мови на високому рівні є ключовою компетенцією) або особистим життям (наприклад, створення комфортних стосунків з англійськомовним комунікатором);

- “особиста вигода” – причиною вивчення англійської мови є бажання досягти певної мети, пов'язаної з конкретною фінансовою вигодою (наприклад, здобуття сертифікату, що підтверджує знання англійської мови на відповідному рівні, означає збільшення зарплати, кар'єрне зростання тощо);

- “задоволення від навчання” – сильна внутрішня мотивація до вивчення англійської мови, яка пов'язана з отриманням задоволення від самого процесу набуття мовних знань та розширення мовних компетенцій;

- “бажання вільно подорожувати світом” – мотивацією до вивчення англійської мови є здобуття відповідних мовних знань, формування компетентностей, які уможливають ефективно та безпечно спілкуватися під час поїздок за кордон;

- “розвиток захоплень та інтересів” – мотивацією до вивчення англійської мови може стати любов до англійськомовної літератури, англійськомовного кіно, детективів А. Крісті, поттеріани Дж. Роулінг тощо, а також незвичайне захоплення, розвиток якого передбачає, наприклад, пошук англійськомовних матеріалів, участь у зустрічах з міжнародною групою людей, які поділяють це захоплення, філателія, нумізматику, криптовалюта та ін.

Завдання викладача – будь-яку мотивацію до вивчення англійської мови здобувача освіти позитивно підкріпити. Грамотно дібрані мотиваційні прийоми

уможливлять максимально підвищити ефективність вивчення англійської мови, допоможуть мінімізувати ризик зниження мотивації. Важливо підвищити якість викладання англійської мови, удосконалити методику викладання цього предмета у ЗВО, позаяк зміни якості викладання пов'язані зі зміною парадигми освіти, яка потребує модернізації всього навчального процесу, створення державних освітніх стандартів, стандартів третього покоління тощо.

На жаль, сьогодні не до кінця відпрацьовано інструментарій методики викладання англійської мови, інколи студенти психологічно не готові до останніх тенденцій у системі ВО, реалізації державної політики щодо розвитку англійської мови у сфері ВО, відповідності іншомовної освіти сучасному соціальному замовленню тощо.

Отже, вивчення англійської мови – пріоритетне завдання освітньої політики України на всіх рівнях, зокрема й у закладах вищої освіти. На це спрямовують останні документи та законопроекти (“Концептуальні засади державної політики щодо розвитку англійської мови у сфері вищої освіти”; “Про застосування англійської мови в Україні” та ін.), які орієнтують здобувачів освіти на формування ключових компетентностей для навчання іноземної мови впродовж життя, окреслюють рекомендації не тільки керівникам закладів вищої освіти, а й науково-педагогічним працівникам, що забезпечують реалізацію сучасної іншомовної освіти, та іншим працівникам щодо вдосконалення складного процесу викладання, вивчення й використання англійської мови.

Список літератури:

1. Білавич Г.В., Височан Л.М., Савчук Б.П., Кліщ Г.І. Питання розвитку іншомовної освіти в державах закордоння крізь вимір наукового дискурсу українських компаративістів (кінець ХХ – початок ХХІ ст.). *Медична освіта*. 2021. № 3. С. 5–10.
2. Державна політика щодо розвитку англійської мови у сфері вищої освіти. URL: osvita.gov.ua/2023/07/derzhavna-polityka-shhodo-rozvytku-anglijskoyi-movy-u-sferi-vyshhoi-osvity/
3. Засади державної політики щодо англійської мови у вищій освіті. URL: <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/9024762ed731fd9506465b77ec7bcc12.pdf>
4. Красногорова І.Б. Формування мотивів учіння студентів у процесі викладання англійської мови: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Київ, 1999. 23 с.
5. Методичні рекомендації щодо забезпечення якісного вивчення, викладання та використання англійської мови у закладах вищої освіти України. URL: <https://mon.gov.ua/>
6. Овсянко Г.В. Підвищення мотивації у процесі вивчення іноземної мови фахового спрямування. *Педагогічні науки: теорія та практика*. 2022. № 1 (41). С. 62–67.

ФОРМУВАННЯ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Мурадханян Ірина Саркісовна,

кандидат філологічних наук, доцент,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Черська Жанна Борисівна,

кандидат філологічних наук, доцент,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

У сучасному світі, в якому одночасний масовий вплив мають тенденція до глобалізації та прагнення культурного різноманіття, здатність до ефективної міжкультурної комунікації стає однією з ключових компетентностей. Як відомо, міжкультурна комунікація належить до базових умінь та ключових навичок [7] в економіці, міжнародних відносинах та у навчальній діяльності. Тому важливим, на наш погляд, є аналіз формування міжкультурної компетентності при викладанні іноземних мов (англійської та німецької) в умовах глобалізації.

Одним із основних аспектів при викладанні іноземних мов вважається ефективна ліквідація міжкультурних бар'єрів. Фахівці пропонують різноманітні стратегії подолання міжкультурних бар'єрів, зокрема через розвиток емоційного інтелекту, емпатії та критичного мислення. Так, у розвідці Д. К. Деардорф (Deardorff) визначені методи оцінювання міжкультурної компетентності, які ґрунтуються на науковому доробку провідних експертів із вивчення міжкультурних комунікативних процесів, і доведено, що для оцінки міжкультурної компетентності, включаючи інтерв'ю, спостереження та оцінку себе та інших, найкраще використовувати поєднання кількісних та якісних методів [6, с. 243]. У дослідженні М. Дж. Беннета (Bennett) виокремлена і описана модель розвитку міжкультурної чутливості (DMIS), згідно з якою досвід реальності конструється через сприйняття, і що складніші перцептивні категорії породжують складніший (витончений) досвід. Зокрема, DMIS визначає, що ми конструємо межі між «я» та «іншим» таким чином, щоб вони спрямовували наш досвід міжкультурних подій. У цій науковій роботі описані теорія та можливості застосування DMIS для діагностики досліджуваної міжкультурної чутливості [4].

Особливості формування міжкультурної компетентності при викладанні іноземних мов неодноразово поставали об'єктом дослідження у наукових працях українських вчених. Так, у колективній монографії «Мова і міжкультурна комунікація: теорія та практика» (2021) дослідники з Полтавської аграрної академії та Запорізького національного університету аналізують, як іноземна мова сприяє формуванню глобального громадянина, здатного до діалогу між культурами засобами перекладу професійно-орієнтованих текстів різними

мовами, зокрема німецькою [3, с. 205]. У статті О. Дрейчук та О. Ільченко розглядається явище мови як складової загальнолюдської культури в умовах світової глобалізації та проаналізовані процеси й рушійні чинники явища становлення англійської мови як мови міжнародної комунікації та проаналізоване використання англійської мови в різних сферах міжнародної комунікації та її ефективність [2]. У статті О. Аксьонової розглянуто стратегії міжкультурної комунікації в контексті глобалізації, яка сприяє активному обміну інформацією, ідеями та технологіями між різними культурами, але також створює численні виклики, включаючи мовні бар'єри, соціокультурні відмінності та проблеми адаптації. Автор визначає ключові фактори ситуації та пропонує стратегії подолання труднощів, які тут виникають. Наголошується зокрема на використанні цифрових технологій як засобу оптимізації міжкультурної взаємодії. Автор аналізує вплив міжкультурної комунікації на сталий розвиток, підкреслюючи важливість інклюзії та толерантності в міжнародній взаємодії [1].

Глобалізація створює єдиний інформаційний простір, де, до прикладу, англійська мова вже твердо стала мовою міжнародного спілкування, а німецька відіграє важливу роль у розвитку та розповсюдженні європейських здобутків науки, бізнесу та технологій. Водночас культурне різноманіття світу об'єктивно вимагає збереження унікальних національних ідентичностей, й це визначає необхідність толерантності та емпатії, граничної чутливості до інших культур, тобто міжкультурної компетентності. Іншими словами, іноземна мова стає інструментом міжкультурної комунікації, виходячи за межі простого засобу спілкування, набуває функції міжкультурного медіатора, який гарантує розуміння інших світоглядів, незвичних культурних традицій, нових стилів мислення й мовлення.

Сучасні реалії життя, коли світ помітно глобалізований, а різні культури стали сусідами навіть у межах однієї країни, зумовлюють таку особливість, що вивчення іноземних мов повинно включати культурологічний компонент. Це означає, що має здійснюватися не лише навчання мови, а й вивчення того неповторного контексту, у якому вона функціонує.

Усі згадані фактори визначають низку нових науково-методичних підходів до проблеми вивчення іноземних мов. Так, зокрема, вивчення мови як реальної мови міжнародного спілкування починає дедалі частіше розглядатися не як лише просте засвоєння граматичних структур чи лексичного складу. Традиційні підходи до викладання іноземних мов, найперше ж англійської та німецької, часто не створюють достатніх умов для такого діалогу. Саме тому пошук інноваційних методів формування міжкультурної компетентності є надзвичайно актуальним, бо прокладає шлях до глибинного зрозуміння інших культур, що потребує суми інтелектуально-вольових зусиль, відкритості до чужого й незвичного, толерантності та емпатії. Адже, за спостереженням М. Байрама [5], міжкультурна компетентність охоплює не лише знання про інші культури, а й готовність до діалогу, вміння розуміти й співставляти культурні відмінності.

Отож уміння ефективно здійснювати міжкультурну комунікацію – це вже не

просто повсякденна навичка, а ключова компетентність, необхідна для професійного успіху, соціальної інтеграції та особистісного розвитку людини у ХХІ столітті. Тому у перспективі доцільно, на наш погляд, дослідити формування міжкультурної комунікації при вивченні англійської та німецької мов у рамках розвитку навичок діалогічного й монологічного мовлення на матеріалі сучасних публіцистичних текстів, які оптимально відображають реалії сьогодення.

Список літератури

1. Аксьонова О. Стратегії міжкультурної комунікації в умовах глобалізації *Вчені записки Київського національного економічного університету ім. Вадима Гетьмана*. 2025. Вип. 38. С. 313–330.
2. Дрейчук О., Ільченко О. Мова та комунікація в аспекті глобалізації культур *Молодий вчений*. 2023. № 1.1 (113.1). С. 10-13.
3. Мова і міжкультурна комунікація: теорія та практика: колективна монографія/ за наук.ред. Н. Симоненко. Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. 256 с.
4. Bennett M. J. Towards Ethnorelativism: A Developmental Model of Intercultural Sensitivity (DMIS) *Education for the Intercultural Experience* / Ed. R. M. Paige. ME: Intercultural Press, 1993. P. 21–71.
5. Byram M. Teaching and Assessing Intercultural Communicative Competence. Clevedon: Multilingual Matters, 1997. 124 p.
6. Deardorff D. Identification and Assessment of Intercultural Competence as a Student Outcome of Internationalization *Journal of Studies in International Education*. 2006. Vol. 10. № 3. P. 241–266.
7. Heringer H.-J. Interkulturelle Kommunikation. 3.durchs.Aufl. Tübingen: Narr Francke Attempo Verlag, 2010. 240 S.

АНГЛО-УКРАЇНСЬКИЙ ПЕРЕКЛАД ТЕРМІНІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ: СТРУКТУРНО- СЕМАНТИЧНИЙ ПІДХІД

Шуба Людмила Вікторівна

доцент, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри управління фізичною культурою та спортом
Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя

Упродовж останнього часу спортивна термінологія дедалі більше виступає не лише показником мовних змін, а й важливим засобом міжкультурної взаємодії в умовах глобалізації. Сфера фізичної культури та спорту, як суспільно значуща галузь, динамічно розвивається, що спричиняє безперервне збагачення та оновлення фахової лексики. Відтак мова спорту виходить за межі національного вжитку, набуваючи міжнародного статусу та виконуючи інтегративну функцію між різними мовними й культурними спільнотами [1, 3].

Характерною рисою спортивної терміносистеми є її висока сприйнятливність до іншомовних запозичень, насамперед з англійської мови, яка посідає провідне місце у формуванні глобального спортивного дискурсу. Такі лексичні одиниці, як *fitness*, *crossfit*, *line-up*, *drill*, *coach* та інші, входять до української мови як у первинному вигляді, так і в адаптованих формах, зберігаючи або модифікуючи семантику залежно від комунікативного контексту. У цьому зв'язку актуалізується потреба дослідження лексичних трансформацій, морфологічної організації запозичених термінів та їх функціонального призначення у сучасному професійному мовленні.

Серед основних рис терміносистеми фізичної культури та спорту вирізняються її динамічний характер, прагматична спрямованість, міждисциплінарність і складна внутрішня організація. Спортивна термінологія активно залучає лексичні одиниці та стійкі словосполучення з суміжних галузей знань, зокрема фізіології, медицини, педагогіки, психології та біомеханіки. Такі терміни, як «глікогенове виснаження», «аеробна витривалість», «психоемоційне напруження», демонструють тісний взаємозв'язок мови спорту з науковими дисциплінами, що зумовлює необхідність комплексного підходу до її аналізу та перекладацького опрацювання [2-4].

Важливими характеристиками спортивної лексики є її функціональна спрямованість і стислість викладу. З огляду на потребу швидкого та ефективного обміну інформацією під час тренувального процесу, змагальної діяльності чи освітньої взаємодії, перевага надається лаконічним і чітким мовним конструкціям, зокрема «удар зльоту», «висока передача», «змішаний стиль». У процесі перекладу таких одиниць особливої ваги набуває забезпечення не лише формальної мовної відповідності, а й повної семантичної зрозумілості терміна [1, 2].

Незважаючи на загальну тенденцію до уніфікації, переклад спортивної термінології супроводжується низкою ускладнень, серед яких – брак усталених еквівалентів, семантична багатозначність термінів, прояви міжмовної інтерференції, а також активне функціонування неологізмів і професійного жаргону. Особливо гостро ці проблеми виявляються у новітніх напрямках фізичної активності, зокрема кросфіті, фітнесі та спортивному менеджменті, де термінологічна система перебуває на етапі формування й потребує мовної та культурної адаптації.

У сучасних лінгвістичних дослідженнях спортивна термінологія є об'єктом наукового аналізу як українських, так і зарубіжних учених. Серед вітчизняних науковців варто виокремити Т. Іщенко, І. Янків, О. Боровську, А. Литвин у працях яких розглядаються питання становлення й розвитку терміносистеми, її джерельна база, класифікаційні параметри та функціональні особливості [1-4].

Паралельно з формуванням і розвитком міжнародної спортивної термінології посилюється увага до питань мовної ідентичності. З одного боку, глобалізаційні процеси сприяють стандартизації термінологічних одиниць, з іншого – актуалізується потреба у збереженні національної мовної своєрідності, зокрема шляхом укладання власних словників, глосаріїв та термінологічних баз даних. У цьому зв'язку особливої ваги набуває необхідність підтримання рівноваги між міжнародною зрозумілістю термінів і національними мовними традиціями [2, 3].

Зазначені тенденції зумовлюють актуальність дослідження проблем перекладу спортивної термінології, насамперед її лексичних, морфологічних, семантичних і функціональних характеристик. Вивчення походження термінів, їхньої структурної організації, прагматичного потенціалу та ролі в міжмовній комунікації є важливим не лише для фахівців у галузі перекладу, а й для викладачів, тренерів, спортсменів, спортивних коментаторів і спеціалістів з мовної політики [1, 2, 4].

Отже, спортивна термінологія постає як багатовимірна, динамічна та міждисциплінарна система міжкультурної взаємодії, перекладацьке опрацювання якої потребує ґрунтовних лінгвістичних знань, розуміння специфіки предметної сфери та високого рівня контекстуальної чутливості. Саме ці чинники визначають основні вектори наукового пошуку й підкреслюють доцільність подальших досліджень лінгвістичних аспектів перекладу термінів у сфері фізичної культури та спорту.

Список літератури

1. Англійська фахова мова спорту: когнітивні та перекладацькі аспекти [Текст] : автореф. дис. ... канд. філол. наук : 10.02.16 / Іщенко Тамара Володимирівна ; Держ. закл. «Південноукр. нац. пед. ун-т ім. К. Д. Ушинського». - Одеса, 2014. - 20 с.

2. Лінгвальні, лінгвокультурологічні та лінгвопрагматичні параметри англomовної інноваційної лексики та фразеології сфери спорту та туризму [Текст] : автореф. дис. ... канд. філол. наук : 10.02.04 / Литвин Андріана Андріївна ; Запоріж. нац. ун-т. - Запоріжжя, 2017. - 20 с.

3. Співвідношення національних та інтернаціональних термінів в українській термінології галузі фізичної культури та спорту [Текст] : автореф. дис... канд. фіз. виховання і спорту: 24.00.02 / Боровська Ольга Василівна ; Львівський держ. ін-т фізичної культури. - Л., 2003. - 20 с.

4. Українська спортивна термінологія (історико-методологічний аналіз) [Текст] : дис... канд. наук з фізичного виховання і спорту: 24.00.02 / Янків Ігор Тарасович ; Львівський держ. ін-т фізичної культури. - Л., 2000. - 184 арк. - арк. 151-175.

РОЗВИТОК ПСИХОМОТОРНИХ ФУНКЦІЙ ГІМНАСТОК 9-11 РОКІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У ГРУПОВИХ ВПРАВАХ

Власюк Олена Олександрівна

Кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, зав. кафедри гімнастики
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

Гончар Лілія Володимирівна

Доктор філософії з фізичної культури і спорту, доцент кафедри гімнастики
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

Федоряка Андрій Вікторович

Старший викладач кафедри гімнастики
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

Сорока Олена Ігорівна

Старший викладач кафедри гімнастики
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

Шкарупіло Павло Олексійович

Викладач кафедри гімнастики
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

Художня гімнастика – гармонічний розвиток дівчат, всебічне вдосконалення їх рухових здібностей, укріплення здоров'я, забезпечення творчого довголіття. В процесі занять формуються життєво необхідні рухові вміння та навички, накопичуються спеціальні знання, виховуються морально-вольові якості. Психологічна підготовка являється складовою частиною педагогічного процесу, здійснюючого під час всієї спортивної підготовки гімнасток.

В процесі технічного вдосконалення особливу увагу необхідно звернути на залежність техніки рухових дій від рівня розвитку психомоторних функцій, що безпосередньо беруть участь в саморегуляції рухів [1, 2]. Точне управління просторовими, тимчасовими і динамічними параметрами рухів взаємозв'язане з відповідними проявами психомоторики – спеціалізованими сприйняттями, складними і антиципуючими реакціями. Завдяки цьому процес технічного і психічного вдосконалення йде паралельно. Багатократне виконання рухових дій сприяє підвищенню рівня точності і швидкості психічної регуляції рухів, який, у свою чергу, стає основою для подальшого вдосконалення спортивної техніки. З цього виходить важливе положення для практики: спеціальне і цілеспрямоване вдосконалення психомоторних якостей приводить до реалізації прихованих резервів організму відносно технічної майстерності спортсмена. Однією з найважливіших методичних умов вдосконалення раціональної техніки є

взаємозв'язок структури рухів і рівня розвитку фізичних якостей. Підвищення фізичної підготовленості вимагає переходу на новий рівень технічної майстерності і навпаки – досконаліша технічна майстерність спортсмена вимагає підкріплення відповідною фізичною підготовленістю [3, 4].

Як відомо, в формуванні рухових навичок ведучим є процес формування динамічного стереотипу в центральній нервовій системі. З погляду вчених [5, 6], цей процес складається з декількох фаз та закінчується придбанням стійного динамічного стереотипу. Якщо гімнастика не справляється з раптовими труднощами, то порушується динамічний стереотип, погіршується координація рухів, зникає впевненість в своїх силах [7].

З метою підвищення ефективності підготовки гімнасток у наш час вченими ведуться пошуки нових підходів до складання навчальних програм і планування; визначаються результативніші форми організації занять художньою гімнастикою та ведуться пошуки нових методичних прийомів і засобів, що активізують процес інтегральної підготовки гімнасток [8]. Тому одним із таких підходів може стати спроба побудувати тренувальний процес на підставі поєднання вправ координаційного характеру та ідеомоторного тренування, які сприяють розвитку психомоторних процесів гімнасток 9 – 11 років.

Мета роботи: експериментально обґрунтувати систему розвитку психомоторних функцій гімнасток 9-11 років, які виступають у групових вправах.

На основі аналізу літературних джерел ми встановили, що в процесі технічного вдосконалення особливу увагу необхідно звернути на залежність техніки рухових дій від рівня розвитку психомоторних функцій, що безпосередньо беруть участь в саморегуляції рухів.

Показники розвитку психомоторних здібностей гімнасток 9 – 11 років відповідали середньому рівню.

За опитувачем С.Азенка [9]. троє гімнасток відповідали 21 типу (переважно екстраверсійний) та двоє – 22 (екстраверсія та нейротизм на одному рівні) і були відібрані в експериментальну групу. Останні ж відповідали різним типам і були занесені до контрольної групи.

Експериментальна програма занять художньою гімнастикою з поєднаним розвитком координаційних здібностей та психофізіологічних процесів включала поєднання вправ на точність кидка, ловіння предметів та ідеомоторного тренування, які сприяють розвитку психомоторних процесів гімнасток 9 – 11 років розвитку.

В результаті проведення експерименту було виявлено, що рівень психомоторних показників гімнасток експериментальної групи значно підвищився в порівнянні з контрольною.

Дослідження результатів тестування статичної координації показало, що після експерименту спостерігається достовірний приріст показників в експериментальній групі; тобто час збереження стійкого положення на правій нозі складає 12,53с., на лівій нозі відповідно 9,73с., що відповідає рівню вище середнього.

Результати виступу гімнасток на змаганнях показали, що експериментальна група отримала оцінки в середньому на 2,2 бали, ніж команда контрольної групи

Таким чином, отримані результати свідчать про ефективність розробленої системи вправ з розвитку психомоторних здібностей гімнасток 9-11 років.

Список літератури

1. Гончар Л. В. Формування культури рухів у дітей дошкільного віку засобами художньої гімнастики. Педагогіка і психологія професійної освіти. 2021. № 3. С. 57–63. <https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/download/288/280>
2. Губарь О. В. Особливості психофізичного розвитку дітей дошкільного віку в контексті занять художньою гімнастикою. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2021. № 3. С. 89–95. <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/2410-2156/article/download/1073/1031>
3. Beemat. The importance of gymnastics for kids [Електронний ресурс]. 2023. https://www.beemat.co.uk/blogs/beemat/the_importance_of_gymnastics_for_kids
4. Emeth Gymnastics. 10 reasons to introduce gymnastics for kids [Електронний ресурс]. 2023. <https://emethgym.com/blog/10-reasons-to-introduce-gymnastics-for-kids/>
5. Gold Medal Gymnastics Center. Early childhood gymnastics builds the foundation for physical and cognitive development [Електронний ресурс]. 2025. <https://gmgc.com/early-childhood-gymnastics-builds-the-foundation-forphysical-and-cognitive-development/>
6. Komaini A., Andika H., Gusril G., Sumarauw F. Effectiveness of implementing early childhood gymnastics learning compared to conventional learning for motor skills. Retos. 2024. № 47. С. 123–130. https://www.researchgate.net/publication/382894894_
7. Motor Skill Learning. Physical education curriculum guide for 3–7 year-olds [Електронний ресурс]. 2025. <https://www.motorskilllearning.com/blog/physical-education-curriculum-guide-for-4-7-year-olds>
8. OpenStax. Motor development and physical skills in early childhood. Lifespan Development [Електронний ресурс]. 2025. <https://openstax.org/books/lifespan-development/pages/5-2-motor-development-and-physical-skills-inearly-childhood>
9. Айзенк Г.Ю. Особистісний опитувальник (від 10 до 15 років) EPI, 1963р. [Електронний ресурс]. https://psychic.at.ua/publ/psikhodiagnostyka/diagnostika_temperamentu_i_kharakteru/g_ju_ajzenk_osobistisnij_opituvalnik_vid_10_do_15_rokiv_epi_1963r/13-1-0-69

ВИКОРИСТАННЯ МАЙСТЕР-КЛАСІВ З ХОРЕОГРАФІЇ, ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ІМПРОВІЗАЦІЙНИХ НАВИЧОК ТАНЦЮРИСТІВ 12-14 РОКІВ

Демідова Оксана Миколаївна

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент
Український державний університет науки і технологій
ННІ «Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту»

Ярошевич Єлізавета Юріївна

студентка 2 курсу
СВО «магістр» факультету фізичного виховання
Українського державного університету науки і технологій
ННІ «Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту»

Медведська Валерія Олегівна

студентка 2 курсу
СВО «бакалавр» факультету фізичного виховання
Українського державного університету науки і технологій
ННІ «Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту»

Вступ. У світі, який формує нові тенденції та напрями розвитку, прогресують різні види мистецтва та спорту, серед яких важливе місце посідає сучасна хореографія. Сучасний танець активно розвивається, і для танцівників важливо вміти відтворювати техніку, та проявляти власну креативність та імпровізувати.

Традиційні методики навчання часто не встигають за інноваціями у сфері хореографії, що створює необхідність пошуку нових, більш ефективних засобів підвищення технічної майстерності. Одним із таких ефективних інструментів, що забезпечує швидке засвоєння нової інформації, інтенсифікацію навчального процесу та обмін досвідом, є майстер-класи. Вони дозволяють інтегрувати передовий досвід провідних хореографів-практиків, знайомлять вихованців із нетиповими руховими завданнями та сприяють розвитку їхньої виконавської культури.

Однак, спеціальних комплексних досліджень, присвячених системному впровадженню та оцінці ефективності майстер-класів з хореографії саме як засобу цілеспрямованого підвищення технічної підготовленості вихованців 12-14 років, які займаються у гуртках сучасного танцю, на сьогодні недостатньо, що й зумовило вибір наше дослідження.

Мета дослідження: обґрунтувати методику використання майстер-класів з хореографії в процесі проведення занять з сучасного танцю для підвищення рівня імпровізаційних навичок танцюристів 12-14 років.

Результати дослідження. Дослідження проводилися на базі Комунального закладу культури «Арттериторія» Дніпровської міської ради. У дослідженні брали участь 20 вихованців, серед яких 16 дівчат та 4 хлопці від 12 до 14 років.

Для проведення експериментальної частини дослідження було сформовано контрольну та експериментальну групи по 10 вихованців в кожній. Контрольна група займалася за традиційною програмою хореографічних занять. В експериментальній групі було запроваджено методику використання майстер-класів з хореографії в процесі проведення занять з сучасного танцю для підвищення рівня імпровізаційних навичок танцюристів 12-14 років.

На початку експерименту було визначено стан тривожності з використанням опитувальника змагальної тривоги (CSAI-2) (Competitive State Anxiety Inventory-2). Опитувальник містив 27 запитань та дозволив оцінити інтенсивність когнітивної тривожності, соматичної тривожності та впевненості у собі в спорті. За результатами опитування, когнітивна тривожність спостерігалась у 10% вихованців як контрольної так і експериментальної груп; соматичну тривожність відчували 20% дітей експериментальної групи, та 30% дітей контрольної групи; високий рівень самовпевненості було визначено у 70% осіб експериментальної і у 60% осіб контрольної груп.

Технічна підготовленості танцюристів оцінювалась групою суддів, кожен з яких виставляв бали від 1 до 20 за окремими критеріями: образність, артистизм, музикальність, технічність та творче завершення композиції. У складі композицій використовувалися стандартні фігури сучасного танцю: повороти, оберти, стрибки, рівноваги, комбінації рук та ніг у поєднанні з імпровізаційними вставками. Тривалість виконання композиції складала 30 секунд, і кожен учасник виконував індивідуальну імпровізацію під обрану музичну тему.

Аналіз результатів технічної підготовленості танцюристів свідчив, що на початку експерименту рівень розвитку імпровізаційних навичок, а саме образність, артистизм, технічність, музикальність та творче завершення композиції у вихованців обох груп знаходились на середньому рівні.

Результати констатувального експерименту стали підґрунтям щодо розробки методики використання майстер-класів з хореографії в процесі проведення занять з сучасного танцю для підвищення розвитку імпровізаційних навичок танцюристів 12-14 років.

Протягом дослідження дітям експериментальної групи було запропоновано долучитись до чотирьох майстер-класів з хореографії, які мали різну тематику і спрямованість:

- Основи стилю хіп-хоп (майстер-клас від Володимира Лабіка) [8];
- Джаз як новий стиль танцю (майстер-клас від Анастасії Спиці) [9];
- Український народний танець, знайомство з хореографією танцю «Хміль» (майстер-клас від Вікторії Карпенко) [5];
- Стилзація українського танцю. Хореографія з «Конотопської відьми» (майстер-клас від В'ячеслава Гурова) [6].

Проведення майстер-класів відбувалося у різних містах України та на різних сценах і залах, що дозволяло вихованцям проходити кожного разу стан адаптації.

Ефективність запропонованої методики було визначено в процесі порівняння рівня розвитку імпровізаційних навичок вихованців на початку і наприкінці експерименту.

Результати оцінки рівня розвитку імпровізаційних навичок вихованців наприкінці експерименту свідчили про покращення показників у всіх п'яти оцінюваних критеріях. Найбільш вагомими зміни відбулися в таких показниках, як образність, музикальність та артистизм. Такі зміни безпосередньо пояснюються характером майстер-класів, які містили насичені творчі завдання, роботу з образом, інтерпретацією музики та емоційним забарвленням руху.

Показник розвитку імпровізаційних умінь – образність – у вихованців експериментальної групи достовірно зросла на 14,4% ($p < 0,05$), що вказує на підвищення здатності дітей формувати сценічний образ та передавати зміст через рух. Артистизм - підвищився на 10,7% ($p < 0,05$) завдяки демонстраціям професійних хореографів та вправам на сценічну міміку й пластичність. Музикальність - покращилася на 12,1% ($p < 0,05$), що пов'язано з активною роботою над акцентами, ритмічними структурами та зміною темпу у стилях хіп-хоп і джаз-модерн. Технічна майстерність зросла на 6,7% ($p < 0,05$), що є найменшим приростом серед критеріїв. Це пояснюється тим, що майстер-класи були спрямовані передусім на творчі, образні та пластичні аспекти роботи, тоді як силові, акробатичні та класично-технічні елементи не були основним змістом програми. Завершення композиції покращилось на 10,1% ($p < 0,05$) завдяки роботі над структурою танцю, логікою імпровізації та вмінням ставити фінальні акценти.

Також, наприкінці експерименту у вихованців експериментальної групи прослідковувалось зниження когнітивної та соматичної тривожності у поєднанні з підвищенням рівня впевненості у собі, що підтверджує позитивний психологічний вплив майстер-класів, під час якого заняття проводились у творчій, безпечній атмосфері, яка заохочувала самовираження та експериментування.

Висновок. Використання майстер-класів з хореографії в процесі проведення занять з сучасного танцю сприяє покращенню імпровізаційних навичок танцюристів, розвитку їх творчого потенціалу та зниженню тривоги під час виступів та змагань.

Список літератури

1. Горшкова О.Г. Формування креативного мислення дитини в позашкільному закладі. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школі. Запоріжжя: КПУ, 2009. Випуск 5. С. 37 – 40.
2. Журавльова, А. В. Контактна імпровізація в контексті соціального танцю ХХІ століття: особливості відкритої танцювальної форми «джерм». Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв, 4(2021). DOI: 10.32461/2226-3209.4.2021.250268. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://journals.urau.ua/visnyknakkkim/article/view/250268>

3. Імпровізація, як інноваційний метод викладання сучасного танцю у додатковій освіті. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/embed/01009hxn-6d88.docx.html>

4. Колногузенко Б. М. Методика роботи з хореографічним колективом. Ч. Хореографічна робота з дітьми : навч. посіб. / Харків : ХДАК, 2005. 153 с.

5. Майстер-клас від заслуженої артистки України. Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.facebook.com/61553148014637/videos/%D0%BC%D0%B0%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81-%D0%B2%D1%96%D0%B4-%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%97-%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B8-%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8-%D0%BD%D0%B0-%D0%BD%D0%B0%D1%88%D0%B8%D1%85-%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%BE-%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%B7%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%85-%D0%B2%D1%96/739042835194597/>

6. Майстер-клас з народної хореографії В'ячеслава Гурова [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kids-center.com.ua/majjster-klas-z-narodnoi-horeografii-vyacheslava-gurova/>

7. Методика роботи з хореографічним колективом: методичні рекомендації до семінарських занять і самостійної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 024 «Хореографія» / розроб. С. В. Шалапа. Київ: НАКККіМ, 2021. 68 с.

8. Практичний Майстер клас. Лектор: Лабік Володимир [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.facebook.com/61553148014637/videos/2%D0%B9-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BC%D0%B0%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D1%96%D0%BA-%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80-%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87-vladymyr_1973%D1%84%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2/2390496941299332/

9. Спиця А.О. Викладач. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://college.kmaesm.edu.ua/specs/spyczya-anastasiya-oleksandrivna/>

10. EzTests. Опитувальник змагальної тривожності. CSAI-2 [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.eztests.xyz/tests/personality_csai2/#google_vignette

ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВНУТРІШНЬОЇ РЕСУРСНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Кожедуб Олена Василівна

к.соц.н., доцент, доцент кафедри військової психології та педагогіки
Військовий інститут Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

Сверлович Єлена Іванівна

викладач кафедри військової психології та педагогіки
Військовий інститут Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

Зубець Яна Олександрівна

викладач кафедри військової психології та педагогіки
Військовий інститут Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

Богатирчук Владислав Олексійович

викладач кафедри військової психології та педагогіки
Військовий інститут Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

Повномасштабне вторгнення росії на територію України раз та на завжди змінило картину світу сучасних українців. Цей світ сповнений нервової напруги, тривоги, розпачу, зневіри, які є комплексом стресогенних чинників, які блокують особистісні ресурси українців та знижують ефективність їхньої адаптаційних можливостей в світі, який наповнений ризиками. Зазначене нами актуалізує проблему здатності людини актуалізувати приховані внутрішньо-особистісні ресурси, актуалізувати набутий життєвий досвід з метою адаптації до агресивного світу.

Зауважимо, що в умовах воєнного стану особливо вразливою професійною групою є військовослужбовці. Саме від ефективності діяльності представників цієї професійної групи залежить майбутнє нашої країни та українців. А в основі ефективності військово-професійної діяльності, на наш погляд, лежить вміння активізувати військовослужбовцями свою внутрішню ресурсність.

Проблема ресурсності в останні десятиліття займає одне з основних місць у вітчизняній та зарубіжній психології. Так, цій проблематиці присвячено роботи А. Чхайдзе [1], О. Штепи [2, 3, 4], Д. Лапіна [6], С. Лукомської [6], Р. Микитенка, О. Грищенко, П. Золотарьова [7] та інших.

На наш погляд дослідження внутрішньої ресурсності військовослужбовців варто розпочати з дифініціарного аналізу поняття *ресурс*. Так, у Великому

тлумачному словнику сучасної української мови під редакцією В.Т. Бусел поняття “ресурс” визначається як: запаси чого-небудь, які можна використати в разі потреби; засіб, можливість, якими можна скористатися в разі необхідності [8]

Як зазначають С. Ганаба та Ю. Стражник у своїй публікації “Аналіз внутрішньої ресурсності педагогів як умова подолання стресогенних ситуацій в умовах війни”, термін “ресурс” в психології позначає запас життєвих можливостей, які використовує людина як джерело розвитку особистості, як джерело здійснення самореалізації та реалізації діяльності, а також для вибору певної життєвої стратегії та варіанту життя [9].

Так, В. Казібекова визначає *ресурс* як комплекс особистісних властивостей і життєвого досвіду подолання труднощів; ресурс – це внутрішні сили, необхідні людині, щоб з успіхом долати життєві труднощі [10].

Зазначимо, що С. Ганаба та Ю. Стражник аналізують основні положення теорії психологічного стресу, в рамках якої досліджуються *особистісні ресурси*. Останні визначаються як фізичні та духовні можливості особистості, мобілізація яких забезпечує виконання її програми і способів (стратегій) поведінки для запобігання стресу [9].

Дослідниці звертаються також і до теорії цінностей та визначають *ресурси особистості* як – комплекс життєвих цінностей, які утворюють реальний потенціал, який допомагає особистості подолати несприятливі життєві події. На їх думку, наявність таких ресурсів забезпечує адаптивну функцію. Тобто, *ресурси* надають впевненості, підтримують самоідентичність, забезпечують самоповагу особистості. Ресурси, резюмують вчені, – це все те, що людина використовує, щоб задовольнити вимоги середовища [9].

Психологи-дослідники класифікують ресурси по-різному. Так, С. Хобфолл виокремив: *матеріальні* (статок, будинок, одяг, матеріальні цінності) та *нематеріальні* (бажання, прагнення, цілі); *зовнішні* (соціальне оточення та підтримка, сім'я, коло друзів, робота та колеги, соціальний статус) та *внутрішні* (самоповага, професійні вміння та навички, здібності та інтереси, хобі, характерні риси, оптимізм, життєві цінності, система вірувань, світогляд, ідеали, самоконтроль тощо); *психічні* та *фізичні* стани; *вольові, емоційні і енергетичні характеристики*, які необхідні для подолання важких життєвих ситуацій [11].

На думку Н. Перегончук та Т. Краєвської, вважають, що *особистісні ресурси*, до яких відноситься – мотивація, стресостійкість та досвід подолання стресів; сила Я-концепції, самоповага, самооцінка, відчуття власної значущості, “самодостатній”; позитивність та раціональність мислення; емоційно-вольові якості; *фізичні ресурси* – стан здоров'я і ставлення до нього як до цінності; *матеріальні ресурси* – матеріальний дохід, матеріальні умови, безпека життя, стабільність оплати праці, гігієнічні фактори життєдіяльності, інформаційні та *інструментальні ресурси* (здатність контролювати ситуацію; використання методів або способів досягнення бажаної мети, здатність до адаптації, техніки зміни себе і навколишньої ситуації; здатність до осмислення ситуації) здатні трансформуватись на потребу людині [12].

Провідним спеціалістом в галузі особистісної ресурсності вважається львівська дослідниця О. Штепа, яка класифікувала ресурси особистості на *фізіологічні, психологічні (особистісні), соціальні, предметно-діяльнісні*.

В основі досліджень особистісних ресурсів О. Штепи лежить функціональний та системний підхід. Так, функціональний підхід, допоміг дослідниці визначити основну *функцію психологічних (особистісних) ресурсів* – забезпечення особистості можливостями, які допоможуть їй подолати складну життєву ситуацію, у деяких випадках це може бути травмівна або стресова ситуація; такий вид ресурсів особистості здатен їй допомогти реалізувати життєві плани та досягти мети.

А системний підхід сприяв визначенню психологічних (особистісних) ресурсів як відкритої системи, яка постійно знаходиться в процесі наповнення та спустошення. Адже саме такий процес (наповнення та спустошення) допомагає особистості долати життєві труднощі та відновлювати ресурсний стан. О. Штапа зазначає, що розуміння *психологічних (особистісних) ресурсів* як системи дає підстави для розуміння ролі та місця компенсаторних механізмів, які лежать в основі процесів збереження, обміну та перерозподілу ресурсів в структурі особистості. Дослідниця вважає, що особистість здатна усвідомлено ставитись до власних психологічних ресурсів, адже саме це забезпечить їй зберігати, використовувати, набувати, обмінювати і втрачати ресурси в процесі життєдіяльності. О. Штепа переконана, що *психологічні ресурси* – це індивідуальні екзистенціальні можливості людини, які виявляються через прагнення до самовизначення [2, 3, 4].

Психологічної ресурсності особистості – це впевненість у собі, любов, творчість, віра у добро, ініціативність, адаптація до стресових ситуацій, почуття щастя та ін. *Психологічна ресурсність особистості* виявляється як досвід усвідомлення особистістю власних можливостей, який стає потенціалом для надання підтримки іншим, саморозкриття і творчого саморозвитку в професії [9].

В межах нашого дослідження доцільно розглянути модель подолання стресу BASIC Ph, яка була розроблена директором Ізраїльського Центру попередження стресу Мулі Лахадом та його колегами.

Відомо, що Ізраїль – це країна, яка знаходиться в стані перманентної війни з початку свого заснування, а його громадяни, відповідно, перебувають в стані постійного стресу. З метою нівелювання наслідків впливу війни на психіку особистості (цивільної особи та військовослужбовця) і була розроблена дана модель.

З'ясовано, що тільки у 10-15 %, з тих хто зіштовхнувся з травматичними подіями, розвивається ПТСР. Тобто більшість знаходить особистісні психологічні ресурси подолання стресу і повертаються до нормального життя та функціонування. Такі люди відчують в продовж короткого часу симптоми, які є наслідками дії такої ситуації.

Дослідження професора Мулі Лагада тривали впродовж 30 років. Весь цей час науковець спілкувався з людьми, спостерігав за їх життям, узагальнював їх досвід життєдіяльності. Результати такого узагальнення лягли в основу моделі

BASIC Ph, де в кожній літері назви зафіксовано певний ресурс. Коротко охарактеризуємо ці ресурси.

1. *B – Belief & values (віра)*. Такий спосіб подолання стресу базується на вмінні вірити. Це може бути віра в Бога, віра у людей, віра в чудо, віра особистості в саму себе. Віра представляє собою систему переконань, цінностей та смислів, сподівань, самооцінки, містики, релігії. На думку професора, коли людина відчуває труднощі, вона може помолитись і це надасть їй сили.

2. *A – Affect (почуття)*. Центром таких почуттів як любов та ненависть, мужність та боягузтво, радість та печаль, ревності та симпатія – є серце. В процесі подолання наслідків дії травмивної ситуації важливо виявляти почуття та називати їх своїми іменами. Способи можуть бути різні – вербальні (розповідь, написання листа, створення поезій тощо) або невербальні (малюнок, музика, танок тощо). Свої почуття особистість може проявляти як у прямій так і в опосередкованій формі.

3. *S – Socialization (суспільство)*. В основі цього способу подолання життєвої кризи лежить спілкування та взаємодія з різними спільнотами: сім'єю, друзями, психологами. Одним зі способів подолання кризи є допомога тим, хто постраждав, адже саме в такий спосіб можна задовольнити потребу в приналежності до спільноти, потреби бути соціально включеними, відчувати себе частиною суспільства. Людина шукає підтвердження того, що вона живе та функціонує в тому, що є корисною та може впливати на щось.

4. *I – Imagination (гра уяви)*. Такий спосіб подолання стресу спирається на творчий потенціал особистості. Саме уява допомагає особистості мріяти, розвиває інтуїцію, пластичність, спонукає до змін, допомагає шукати рішення у світі гри та фантазії. Уява дозволяє особистості змінювати майбутнє та минуле. До цього ресурсу відноситься також імпровізація.

5. *C – Cognition, thought (розум)*. В основі цього способу подолання життєвої кризи знаходиться звернення особистості до своїх до ментальних здібностей, до вміння критично та логічно мислити, оцінювати ситуацію, пізнавати та продукувати нові ідеї, планувати, навчатись, збирати та аналізувати інформацію. Ресурсами такої стратегії поведінки є – порядок переваг, пріоритети, альтернативи, розмови з самих з собою.

6. *Ph – Physical (фізична активність)*. Цей спосіб подолання кризових життєвих ситуацій полягає у застосуванні фізичної діяльності тіла. В основі цього ресурсу лежить здатність людини відчувати звуки, запахи, кольори, смаки, дотики, відчувати холод та тепло, біль та задоволення. Завдяки такої фізичної активності людина здатна орієнтуватись в просторі, знімати внутрішню напругу та розслаблятись. Ресурсами такої стратегії поведінки є заняття різними видами спорту та релаксація, ходьба, фізична праця, прогулянка на природі, походи в гори тощо [13]

Як зазначає професор Мулі Лагад, люди зазвичай використовують декілька стратегій та користуються значним набором ресурсів. Потенційно люди володіють кожною з описаних моделей, у кожного свої методи застосування

ресурсів подолання кризи, тому зазвичай переважає одна модель або комбінація, яку вони використовують продовж життя [14, 15, 16, 17].

Враховуючи вище зазначене ми можемо визначити зміст поняття *ресурсності особистості військовослужбовців* – це їх здатність ефективно діяти та адаптуватись до складних умов військової служби, використовуючи внутрішні та зовнішні ресурси.

Досягнення мети нашого дослідження вимагає від нас формулювання поняття *внутрішня ресурсність військовослужбовців* – комплекс особистісних ресурсів військовослужбовців, які допомагають їм витримувати складні умови військової служби, адаптуватись до них та виконувати завдання за призначенням. Елементами внутрішньої ресурсності особистості військовослужбовців є – *психічна стійкість* (здатність переносити стрес, зберігати емоційну рівновагу та адаптуватись до змін), *позитивне мислення* (вміння бачити позитивні сторони ситуації, знаходити можливості для вирішення проблем та зберігати оптимізм), *соціальна підтримка* (наявність дружніх стосунків, підтримки з боку родини, друзів, побратимів), *мотивація* (внутрішні спонукання до служби, відчуття мети та сенсу військово-професійної діяльності), *професійна компетентність* (знання, уміння, навички, звички, які необхідні для якісного виконання завдань за призначенням), *фізична підготовка* (забезпечує витривалість та здатність до виконання фізичних навантажень), *внутрішня дисципліна* (самоорганізація, дотримання правил та норм поведінки, які є основою функціонування військової організації).

Сьогодні військові психологи рекомендують військовослужбовцям постійно працювати над розвитком внутрішньої ресурсності. З цією метою військовослужбовців можуть звертатись до військових психологів, які покликані допомагати в пошуку необхідних індивідуальних ресурсів, навчають навичкам психоемоційної саморегуляції (в індивідуальній та колективній формі взаємодії – опанування технік релаксації, дихальних вправ, медитації), розвитку позитивного мислення [18].

Операціоналізація основних понять даного дослідження вимагає від нас визначення змісту таких термінів як “механізм” та “психологічний механізм”. Так, аналіз наукових психологічних джерел свідчить про те, що поняття “психологічний механізм” є доволі поширеним та широкоживаним в психологічній науці. На сторінках наукових часописів ми часто зустрічаємо публікації присвячені “психологічним механізмам навчання...”, “психологічним механізмам адаптації...”, “психологічним механізмам захисту...”, “психологічним механізмам формування...”, “психологічним механізмам впливу...”, “психологічним механізмам становлення...” тощо.

Спробуємо проаналізувати погляди вчених щодо сутності цього поняття. Так, словник іншомовних слів за загальною редакцією О. Мельничука визначає поняття “механізм” як поняття яке має походження в технічній сфері і зазвичай його розуміють як набір частин, вузлів, деталей, які необхідні для приведення у рух різних форм цілісної системи. Даний термін має грецьке походження і

найчастіше його тлумачать як певну сукупність проміжних станів або процесів будь-яких явищ [19].

У своїй роботі “Теоретична сутність та зміст поняття “механізм” Ю. Андрійчук зазначає, що поняття “механізм” розкриває певний набір елементів, які пов’язані і тісно взаємодіють між собою з метою вирішення спільних завдань і задля досягнення спільної мети існування усього механізму через прийняття правильних та своєчасних рішень [20].

Як певні структурні характеристики об’єкта, вбачає М. Смульсон в понятті “механізм”. Дослідниця зазначає, що “механізм” розуміється нею як процес, сукупність дій та операцій, як взаємодія структури та процесу, а також як результат, функції, соціальні умови реалізації діяльності. На її думку дефініцію “механізм” потрібно розглядати під різними кутами певних аспектів психіки і діяльності [21].

Зазначимо, що Ю. Машбиць тлумачить “механізм” як певні конструкти, які описують взаємодію між компонентами системи [22].

Досліджуючи психологічні механізми навчання, які сприяють розвитку професійного мислення А. Федик виділяє такі його концептуальні значення: структурна характеристика об’єкта (будова), певна послідовність дій та операцій (структура), взаємодія структури та процесу, результат, соціальні умови реалізації діяльності [23].

У психолого-педагогічній науці, найчастіше, розрізняють такі види психологічних механізмів:

- *механізми психологічного захисту* під якими розуміють неусвідомлені процеси, які психіка використовує для зменшення тривоги та захисту від неприємних переживань. Вони допомагають адаптуватись до складних ситуацій, але можуть призводити до небажаних наслідків. Такими механізмами є: витіснення, заперечення, проекція, раціоналізація, регресія, реактивне утворення, ізоляція, інтелектуалізація, ідентифікація, сублімація, компенсація, гумор [24];

- *психологічні механізми навчання* – це сукупність психологічних процесів, які забезпечують засвоєння знань, умінь та навичок. Вони включають в себе сприйняття, увагу, мислення, пам’ять, мотивацію та інші психічні процеси, які активно залучені в процес навчання. Саме знання цих механізмів допомагає зрозуміти, як людина навчається та як можна оптимізувати цей процес [22];

- *механізми уваги* – це складні процеси, які забезпечують вибіркову спрямованість та зосередженість свідомості на певних об’єктах або явищах, які дозволяють людині ефективно сприймати, обробляти інформацію та реагувати на навколишнє середовище. Ці механізми включають в себе як мимовільні, так і довільні процеси, що регулюються різними факторами, такими як інтерес, мотивація, емоційний стан та особливості самої діяльності [25];

- *психологічні механізми мотивації* – це внутрішні процеси та фактори, які спонукають людину до певної діяльності, визначають її спрямованість, активність та стійкість у досягненні цілей. Це те що змушує людину діяти,

ставити цілі, прагнути їх досягнути та досягати. Основними психологічними механізмами мотивації є: потреби, цінності, переконання, емоції, зовнішні стимули, цілі тощо [25].

- *психологічні механізми саморегуляції* – це система внутрішніх процесів, які дозволяють людині свідомо або несвідомо впливати на свій психоемоційний стан, поведінку та діяльність для досягнення певних цілей, подолання труднощів та підтримки психологічної рівноваги. До таких психологічних механізмів саморегуляції відносять: релаксацію, самонавіювання, переоцінку ситуації, переключення уваги, встановлення чітких цілей, планування [27].

Список літератури

1. Чхаїдзе А. Активізація ресурсів особистості у важких психологічних життєвих ситуаціях. Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Психологічні науки. 2018. № 1. С. 150–154.
2. Штепа О. Особливості зв'язку психологічної та персональної ресурсності особистості. Проблеми сучасної психології. 2013. Вип. 21. С. 782–791.
3. Штепа О. Опитувальник психологічної ресурсності особистості: результати розробки й апробації авторської методики. Проблеми сучасної психології : зб. наук. праць Київ. нац. пед. ун-ту ім. І. Огієнка, Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України. 2018. Вип. 39. С. 380–399.
4. Шпета О. Психологічні ресурси як медіатор внутрішнього та зовнішнього «Я» людини. Проблеми сучасної психології. 2013. Вип. 31. С. 559–568.
5. Лапін Д. М. Психологічні ресурси особистості в професійній діяльності соціального працівника. Теорія і практика сучасної психології. 2019. Т. 1. № 1. С. 62–66.
6. Лукомська С. Ресурсний підхід до подолання особистістю кризових ситуацій. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Психологічні науки». 2020. Вип. 1. С. 190–195.
7. Микитенко Р., Грищенкова О., Золотарьов П. Застосування моделі BASIC Ph у програмі психоневрологічної реабілітації учасників бойових дій на Сході України. Молодий вчений. 2020. № 6(82). С. 44–48.
8. Великий тлумачний словник сучасної української мови. / Уклад. і голов. ред. В.Т.Бусел. Київ : Ірпінь: ВТФ «Перун», 2003. 1440с.
9. Ганаба С., Стражник Ю. Аналіз внутрішньої ресурсності педагогів як умова подолання стресогенних ситуацій в умовах війни. *Науковий вісник вінницької академії безперервної освіти. Серія “Педагогіка. Психологія”*, 2024. Вип. 4 С. 49-55.
10. Казібекова В. Ф. Психологічні ресурси особистості: філософсько-психологічний зміст. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Психологічні науки*. 2017. Вип. 2. Т. 1. С. 120–127.

11. Hobfoll S. The influence of culture, community, and the nest-self in the stress process: Advancing conservation of resources theory. *Applied Psychology: An International Review*. 2001. № 50. P. 337–421.
12. Перегончук Н. В., Краєвська Т. С. Психологічні особливості майбутнього психолога. *Молодий вчений*. 2018. № 2(54). С. 477–480.
13. The «BASIC Ph» Model of Coping and Resiliency: Theory, Research and Cross-Cultural Application. 2016. Lahad, M., Shacham, M., & Ayalon, P. 9–31.
14. Гавриловська К. П. Модель BASIC Ph у роботі психолога. *Розвиток обдарованої особистості в освітньому просторі: ціннісний вимір: тези доповідей X наук.-практ. семінару.*, 23 квіт. 2020 р. Київ: Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2020. 92 с. С. 14-15.
15. Lahad M., Shacham M., Ayalon O. The “BASIC Ph” model of coping and resiliency: Theory, research and cross-cultural application. London, England: Jessica Kingsley. 2013.
16. Craig C. D. Psychometric testing of the multi-modal coping inventory: A new measure of general coping styles. Unpublished doctoral dissertation, University of Chapel Hill, Chapel Hill, NC. 2005.
17. Основи реабілітаційної психології: подолання наслідків кризи. Том 2, Видавець Organization for Security and Co-operation in Europe URL:<https://www.osce.org/uk/project-coordinator-in-ukraine/430829> (дата звернення 29.12.2025)
18. Рекомендації “Командирам щодо психологічної підтримки особового складу під час перебування в районі ведення бойових дій” : військова публікація Управління психологічного забезпечення Головного управління морально-психологічного забезпечення Збройних Сил України. Київ, 2023. 48 с.
19. Словник іншомовних слів / за заг. ред. О. С. Мельничука. Київ, 1974. 776 с.
20. Андрійчук Ю. А. Теоретична сутність та зміст поняття “механізм”. *Проблеми формування та реалізації конкурентної політики: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції.*, 19-20 верес. 2013 р. Львів: АртДрук, 2013. С. 10.
21. Смульсон М. Л. Психологічні механізми в концепції навчання Ю.І. Машбиця. *Технології розвитку інтелекту*. 2014. Т. 1. № 6. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/32307586.pdf> (дата звернення: 07.07.2025).
22. Машбиць Ю. І. Психологічні механізми і технологія навчання: вибрані статті. Київ: Інтерсервіс, 2019. 208 с
23. Федик А. О. Психологічні механізми навчання, що сприяють розвитку професійного мислення. *International Journal of Education and Science*, 2020. Vol. 3, No. 1. P. 18-28.
24. Механізми психологічного захисту. URL:<https://souldoctor.org.ua/blog/36> (дата звернення 29.12.2025)
25. Машбиць Ю. І. Психологічні механізми і технологія навчання: вибрані статті. Київ: Інтерсервіс, 2019. 208 с

26. Основи психології і педагогіки : навчальний посібник / А. В. Семенова, Р. С. Гурін, Т. Ю. Осипова, А. М. Ващенко; За заг. ред А.В. Семенової. 2-ге вид., випр. і доп. Київ : Знання, 2007
27. Психологічні методи підвищення мотивації для подолання залежностей. URL: <https://psychologist.com.ua/psixologichni-metodi-pidvishennya-motivatsii-dlya-podolannya-zalezhnostej> (дата звернення 29.12.2025)
28. Кириченко Т. В. Формування механізмів саморегуляції поведінки у процесі психологічної реабілітації. Габітус 2020. Випуск 18. Т.1. С. 59-65.

ПІДХОДИ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ СОЦІАЛЬНОГО СИРІТСТВА

Жукова Ольга Анатоліївна

Старший викладач кафедри реабілітаційних технологій
Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна»

Гладун Іванна Юріївна

Магістр спеціальності «Соціальна робота»
Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна»

Соціальне сирітство є однією з найбільш складних і водночас актуальних проблем сучасного суспільства. Це явище визначається як ситуація, коли діти формально мають батьків, проте фактично залишаються без їхньої турботи і виховання. На відміну від біологічного сирітства, яке зумовлене смертю батьків, соціальне сирітство пов'язане з неспроможністю батьків виконувати свої функції внаслідок економічних труднощів, алкоголізму, наркоманії, психологічних розладів чи неблагополуччя в сім'ї. Проблема ускладнюється тим, що діти, позбавлені належної батьківської уваги, найчастіше опиняються у закладах інституційного догляду, що негативно позначається на їхньому розвитку та подальшій соціалізації.

Багато наукових праць присвячено вивченню проблеми соціального сирітства та шляхів її розв'язання. Соціальне сирітство стало предметом дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених, які зазначають, що сирітство є соціальним явищем, яке виникає тоді, коли діти втрачають батьків або залишаються без їх піклування через різні обставини, включаючи смерть батьків або визнання їх недієздатними[3]. Соціальні сироти становлять особливу групу, яка за живих батьків залишилася фактично без їхньої опіки та турботи через соціальні, економічні та морально-психологічні причини.

Науковці вважають явище соціального сирітства аномальним. [4] Через брак громадських та державних організацій, які б сповна забезпечували права та свободи дітей, суспільство в цілому, а сім'я зокрема, перебуває в стані кризи, коли соціум негативно впливає на формування моральних, інтелектуальних, соціальних рис індивіда.

Наукова література позначає сирітство як усунення або байдужість близького оточення дитини щодо виконання батьківських обов'язків з елементами викривлення або ж повної деформації поведінки батьків. [2] При визначенні явища «соціальне сирітство» наголос ставиться на суспільство, у якому, на жаль, повною мірою не забезпечені матеріальні та соціальні умови, в яких будь-яка родина, кожен з батьків сумлінно виконує обов'язки стосовно виховання власних дітей. [1]

Соціальне сирітство слід розглядати як соціальне явище, що має складну багатофакторну природу. Його виникнення пов'язане із впливом економічних труднощів, соціальної ізоляції, низького рівня культури батьківства,

залежностей та насильства в сім'ї. Одним із головних чинників є недостатня робота системи соціальної підтримки, яка часто не здатна своєчасно виявити і подолати кризові явища в родині.

Дослідники в галузі соціології розглядають сирітство як складний, комплексний соціальний феномен, який слід вивчати на міждисциплінарному рівні [6].

Наукова література з психології висвітлює різноманітні аспекти сімейних взаємин, типологію сімей, стилі та цінності спілкування між подружжям, а також проблеми виховання дітей у сім'ї. [7]

Дослідники детально аналізують сім'ю як соціальний інститут, розрізняючи сім'ї з позитивним та негативним психологічним кліматом. Спільні погляди на різні сфери духовного життя – це риса психологічно здорової сім'ї, тобто з позитивним психологічним кліматом. [9] Відсутність гармонії в сім'ї з негативним психологічним кліматом може призвести до негативних наслідків у вихованні дітей, які в результаті можуть мати труднощі в адаптації до соціального середовища та до навчання. Діяльність неблагополучної сім'ї є підставою появи важковиховуваних дітей, що можуть потрапити в категорію соціальних сиріт.

Соціальні сироти - це особлива соціально-демографічна група дітей, які залишилися сиротами при живих батьках через соціальні, економічні та морально-психологічні причини, що призводить до збільшення числа дітей, позбавлених сімейного оточення. [5]

Профілактика соціального сирітства включає комплекс заходів, які умовно можна поділити на декілька напрямів.

Перший напрямок передбачає створення умов для підвищення матеріальної та психологічної стійкості сімей. Йдеться про надання фінансової допомоги малозабезпеченим, забезпечення житлом, доступ до безкоштовних консультацій психологів і соціальних працівників. Сформувані серед молоді систему сімейних цінностей - один із основних способів первинної профілактики соціального сирітства. Це включає такі аспекти, як вірність у подружніх стосунках, турбота про дітей та літніх членів сім'ї, повага до предків, гармонійні стосунки у родині, дотримання прав дитини, ведення здорового способу життя, збереження традицій та інші. [8]

Другий напрямок пов'язаний з раннім виявленням сімей у кризових обставинах. Тут важливим є налагодження співпраці між школами, медичними закладами, соціальними службами та громадськими організаціями.

Третій напрямок — робота безпосередньо з дітьми, які вже зазнали втрати належної батьківської опіки. Для них потрібно розвивати систему патронатних та прийомних сімей, наставництво, реабілітаційні та психологічні програми, спрямовані на подолання травматичного досвіду.

Не менш важливою є роль громади, яка може створювати осередки взаємодопомоги, гуртки для дітей та батьків, волонтерські ініціативи. Виховання відповідального ставлення до сімейних цінностей має здійснюватися ще з дитинства, зокрема, через освітні програми та соціальну рекламу.

Міжнародний досвід доводить, що саме акцент на сімейних формах виховання дає змогу суттєво зменшити кількість соціальних сиріт. У країнах Західної Європи сім'ї отримують підтримку ще до того, як виникне загроза вилучення дитини, а також діють розвинуті програми фінансової та психологічної підтримки, спрямовані на збереження цілісності родини. Такі приклади можуть бути корисними для адаптації в українських реаліях.

В Україні необхідно впроваджувати освітні програми з батьківства, розширювати можливості соціальних служб, особливо у сільській місцевості, розвивати мережу кризових центрів для матерів з дітьми. Також актуальним є створення єдиної бази даних, яка б дозволяла моніторити ситуацію з дітьми у складних життєвих обставинах і швидко реагувати на загрози.

Сучасне соціальне сирітство визнається як серйозна проблема в контексті соціальних і правових аспектів. Держава, реалізуючи свою соціальну політику, повинна забезпечити належну нормативно-правову базу для розвитку системи захисту соціальних сиріт.[10]

Отже, профілактика соціального сирітства є складним, багаторівневим процесом, який потребує спільних зусиль держави, громади та власне сім'ї. Вчасне виявлення кризових явищ, надання комплексної підтримки батькам, розвиток альтернативних форм сімейного виховання здатні істотно знизити масштаби цього явища.

Соціальне сирітство не може бути подолане лише адміністративними чи інституційними методами. Це суспільне явище потребує гуманістичного підходу, спрямованого на збереження сім'ї як основної цінності суспільства. Профілактика соціального сирітства у 2026 році в Україні спрямована на усунення причин, через які діти залишаються без батьківського піклування при живих батьках. Основним пріоритетом державної політики є збереження сім'ї та підтримка батьків, які опинилися у складних життєвих обставинах.

Список використаних джерел:

1. Артющкіна Л.М., Полянничко А.О. Сирітство в Україні як соціально-педагогічна проблема (соціально-правовий аспект). - Суми:Сум ДПУ, 2002.- 268 с.
2. Безпалько О.В. Соціальна педагогіка: схеми, таблиці, коментарі: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Безпалько — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 208 с.
3. Богданова І.М. Соціальна педагогіка: Навч. посіб. — К.: Знання, 2008. - 343 с. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/439643.pdf
4. Кальченко Л. Соціальне сирітство як суспільне явище: поняття і причини виникнення / Л. Кальченко // Вісник ЛНУ ім. Т. Шевченка. — 2012. — № 19(254). — Ч. II. — С. 160–170.
5. Красножон Т. В. Соціальне сирітство в Україні як соціально-педагогічне явище. Вісник. Уманський державний педагогічний університет ім. П.Тичини. 2009. № 3. 124 с.

6. Пеша І. В., Комарова Н. М. Інформованість громадян України щодо причин та наслідків соціального сирітства: Український соціум. 2004. №2 (4). - С. 40-51.
7. Психологія сім'ї: підручник /за ред. В.М. Поліщука. Суми: Університетська книга, 2021. -248с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/38814/1/V_Polishchuk_Pidruchnik_2021_IL.pdf
8. Соціальна профілактика сирітства. Матеріали науково-практичного семінару. – К., 2018 URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u279/zbirnik_15_04.pdf
9. Федоренко Р. П. Психологія сім'ї : навч. посіб. / Раїса Петрівна Федоренко. Луцьк: Вежа-Друк, 2015.–364с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/153585033.pdf>
10. Чернета С.Ю. Соціальне сирітство як соціально-правова проблема. //Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. Педагогічні науки. – Чернігів, 2012. – Вип.96. – С.245-247 URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/4343/1/social%20orphan.pdf>

DATABASE AND ML-DRIVEN SOFTWARE TOOL TO PREDICT CNC FOR BPMN MODELS USING TNN AND TNSF

Kopp Andrii

Ph.D., Associate Professor, Head of Software Engineering and Management
Intelligent Technologies Department
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”

Kudii Dmytro

Ph.D., Associate Professor, Professor of Software Engineering and Management
Intelligent Technologies Department
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”

Halatova Olha

Assistant of Software Engineering and Management Intelligent Technologies
Department
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”

Diachenko Bohdan

Master’s Student of Software Engineering and Management Intelligent Technologies
Department
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”

Abstract. The relevance of the study is determined by the growing role of business process modeling using BPMN for analyzing, improving, and automating the activities in organizations, where excessive structural complexity of models negatively affects their comprehensibility and practical value for users. The aim of the work is to develop and experimentally verify an objective approach to assessing the quality of BPMN models from the perspective of structural complexity based on formal graph properties, quantitative metrics, and machine learning methods. In the study, the business process is presented as a directed labeled graph, for which basic size metrics and the CNC network connectivity coefficient are used as key complexity characteristics. A domain-specific model for CNC prediction based on linear regression and a mechanism for classifying BPMN models by complexity levels using threshold values are proposed. Experimental verification was performed on 6137 business process descriptions from the Camunda open repository and showed adequate prediction accuracy with MSE of 0.02 and R-squared of 0.71. The classification results demonstrated high efficiency for BPMN models of moderate and high complexity with an F1-score of up to 0.98. It was concluded that the combination of structural metrics and machine learning provides an objective and scalable assessment of the quality of BPMN models in terms of their understandability to users, therefore, business process models quality.

Keywords: business process model, database, process size, complexity metrics, coefficient of network connectivity, machine learning, software tool.

Introduction. Business process modeling is a key tool for analyzing, improving, and automating organizational activities, and the quality of such models directly affects the effectiveness of management and IT support for business [1–4]. In modern research, the quality of a business process model is considered to be the ability of the model to be understandable and useful to users in various contexts of application, in particular during the redesign and development of information systems [2, 3]. This study focuses on evaluating the quality of business process models described using the BPMN (Business Process Model and Notation) notation from the perspective of their structural complexity, using formal structural properties, quantitative metrics, and machine learning methods, which increases the objectivity and scalability of the assessment process.

Recent studies. Recent research in the field of assessing the quality of business process models in BPMN notation focuses on analyzing structural complexity as a key factor influencing the understandability and modifiability of models in a dynamic organizational environment. It has been proven that these quality attributes can only be objectively assessed through structural metrics, for which correlation, regression, and statistical analysis are used to determine threshold values that allow distinguishing between different levels of process model quality [5, 6]. Further development in this area is linked to the use of intelligent data analysis and machine learning methods for the automated establishment of metric thresholds and the classification of BPMN models by quality levels [7]. At the same time, there is growing interest in intelligent approaches to complexity assessment, in particular with the use of fuzzy logic, which allows for uncertainty and reduces the risks of the negative impact of excessive complexity of business process models on their quality and practical use [8].

Problem statement. The problem of assessing the quality of business process models lies in the lack of a universal and objective approach to determining their complexity and the impact of this complexity on the understandability of BPMN models for users.

A business process model can be formally presented as a directed labeled graph:

$$BPMModel = (N, A),$$

where:

- N – is the set of business process elements, such as events E , activities T (tasks and sub-processes), and gateways G ;
- A – is the set of sequence flows connecting business process elements.

For $BPMModel$ basic size metrics, such as the total number of nodes and the total number of sequence flows, reflect the structural richness of the model:

- total number of nodes – $TNN = |N|$;
- total number of sequence flows – $TNSF = |A|$.

Since the quality of a business process model is defined as “the degree of its comprehensibility to users” [2, 3], the key quality characteristic is complexity, which is assessed using metrics borrowed from graph theory and software engineering.

In particular, the Coefficient of Network Connectivity (CNC) reflects the level of interconnection between the elements of the BPMN model, and an increase in its value increases the likelihood of errors and complicates the perception of the model [5–7]:

$$CNC = \frac{|A|}{|N|},$$

where:

- N – is the set of business process elements, such as events E , activities T (tasks and sub-processes), and gateways G ;
- A – is the set of sequence flows connecting business process elements.

This necessitates the use of formal methods and machine learning for a reasonable assessment of the quality of business process models from the perspective of their complexity.

Research results. This section presents results confirming the feasibility of using machine learning methods and intelligent technologies for predicting and classifying the quality of business process models, in particular in the form of binary classification tasks using standard model quality assessment indicators [9, 10]. Modern approaches demonstrate the effectiveness of both classical machine learning algorithms and model parameter optimization methods, in particular based on gradient descent, which allows for increased stability and accuracy of results [11]. Along with this, intelligent information technologies are actively used for automated quality assessment and error detection in BPMN models based on the analysis of their structural properties [12]. This study proposes a novel approach that combines traditional machine learning methods with threshold values of business process model complexity metrics to determine the complexity levels of BPMN models and, accordingly, evaluate their quality in terms of user comprehensibility [2, 3].

Fig. 1 describes an approach in which BPMN models from the database are formalized as graph structures, from which the size structural features TNN and $TNSF$, as well as CNC metric are calculated, after which linear regression is used to predict complexity values and compare them with thresholds of complexity levels for further evaluation of the quality of business process models.

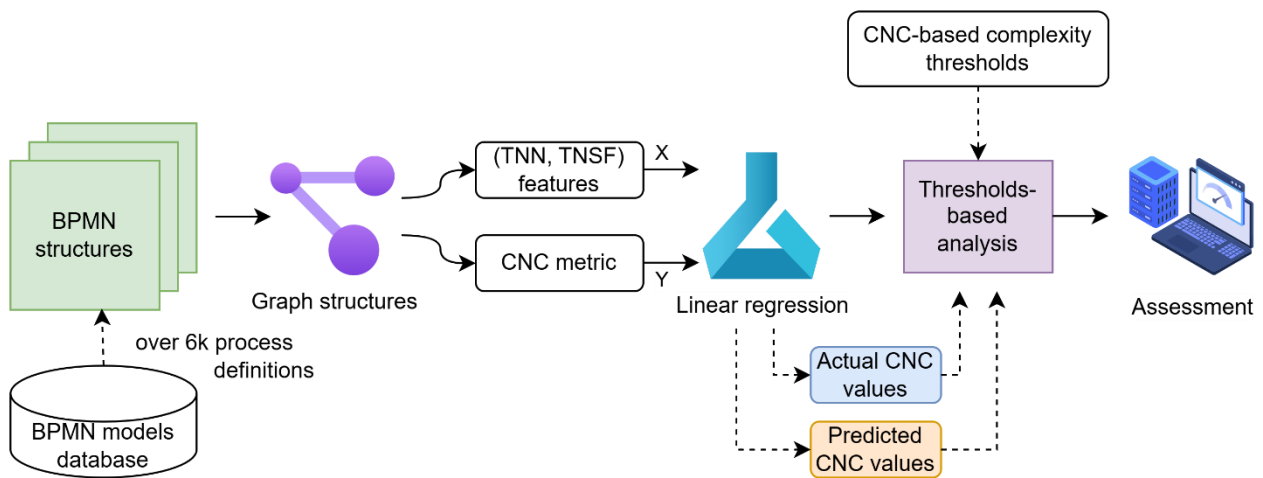


Figure 1. Approach to CNC prediction on business process models database.
Source: created by the authors.

A novel domain-oriented model for forecasting CNC values based on linear regression is proposed, in which parameters that minimize prediction errors are determined based on the available dataset of business process descriptions:

$$\min_{\beta_0, \beta_1, \beta_2} \sum_{i=1}^n [CNC_i - (\beta_0 + \beta_1 \cdot TNN_i + \beta_2 \cdot TNSF_i)]^2,$$

where:

- n – is the number of processes;
- β_0 – is the intercept;
- β_1 – is the slope for TNN ;
- β_2 – is the slope for $TNSF$.

Accordingly, the predicted CNC values can be calculated using the mathematical relationship given below:

$$\widehat{CNC}_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot TNN_i + \beta_2 \cdot TNSF_i, i = \overline{1, n}.$$

Complexity assessment based on levels and threshold values for CNC in this case is carried out as follows:

$$C_i(y, \theta) = \begin{cases} 1, & y < 0.4 \wedge \theta = Low, \\ 1, & 0.4 \leq y \leq 1.1 \wedge \theta = Moderate, \\ 1, & y \geq 1.1 \wedge \theta = High, \\ 0, & else, \end{cases}$$

where:

- y – is the CNC_i for actual or $\widehat{CNC}_i$ for predicted metric values, $i = \overline{1, n}$;
- θ – is the complexity level (Low, Moderate, High) to consider.

To quantitatively assess the error and quality of approximation of the proposed regression model for predicting CNC values, the root mean square error and coefficient of determination indicators are used:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CNC_i - \widehat{CNC}_i)^2,$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (CNC_i - \widehat{CNC}_i)^2}{\sum_{i=1}^n \left[CNC_i - \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n CNC_j \right) \right]^2}.$$

The effectiveness of complexity assessment using the CNC metric at a given level is determined using classic elements of the machine learning error matrix, which includes correctly and incorrectly classified positive and negative cases:

$$TP(\theta) = \sum_{i=1}^n [C_i(CNC_i, \theta) = 1 \wedge C_i(\widehat{CNC}_i, \theta) = 1],$$

$$TN(\theta) = \sum_{i=1}^n [C_i(CNC_i, \theta) = 0 \wedge C_i(\widehat{CNC}_i, \theta) = 0],$$

$$FP(\theta) = \sum_{i=1}^n [C_i(CNC_i, \theta) = 0 \wedge C_i(\widehat{CNC}_i, \theta) = 1],$$

$$FN(\theta) = \sum_{i=1}^n [C_i(CNC_i, \theta) = 1 \wedge C_i(\widehat{CNC}_i, \theta) = 0].$$

Thus, the main evaluation indicators for classification analysis of complexity according to the CNC metric at the corresponding level are determined as follows:

$$Accuracy(\theta) = \frac{TP(\theta) + TN(\theta)}{TP(\theta) + TN(\theta) + FP(\theta) + FN(\theta)},$$

$$Precision(\theta) = \frac{TP(\theta)}{TP(\theta) + FP(\theta)},$$

$$Recall(\theta) = \frac{TP(\theta)}{TP(\theta) + FN(\theta)},$$

$$F_1(\theta) = 2 \cdot \frac{Precision(\theta) \cdot Recall(\theta)}{[Precision(\theta) + Recall(\theta)]}.$$

The study used an collection of BPMN files from the open GitHub repository Camunda, which contains 3729 business process diagrams created during training sessions based on text scenarios and intended for research use [13]. During the preliminary processing of this collection, it was taken into account that a single BPMN file may contain several process definitions for modeling interaction and collaboration, resulting in 6137 separate business process descriptions for which calculated structural metrics were available [14].

The Python programming language was used for the software implementation of the proposed approach and for conducting experimental research, on the basis of which the corresponding software tool was developed.

The presented below database schema (Fig. 2) reflects the logical structure of the business process model database, which covers the storage of BPMN files, process descriptions, calculated structural metrics, and complexity analysis results, ensuring data integrity and traceability, while the database itself is implemented using the MySQL database management system.

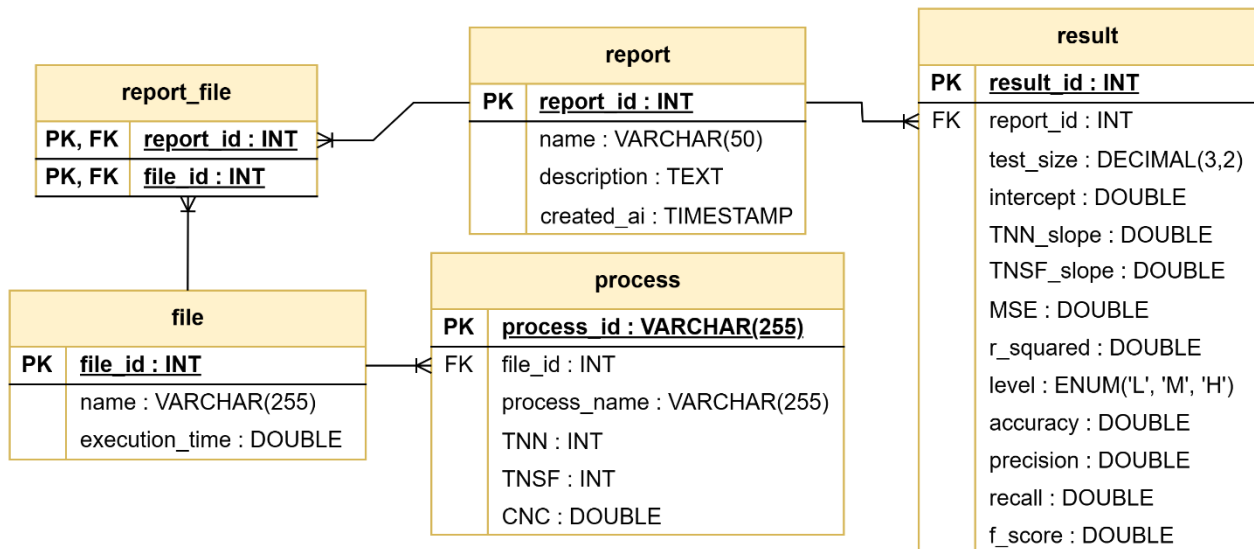


Figure 2. Business process models database structure to handle CNC prediction data.
Source: created by the authors.

To implement the linear regression model, we used the Scikit-Learn machine learning library, which provides tools for building, training, and testing models based on standard algorithms [15]. The model was trained using an 80/20 split of the sample into training and testing parts, resulting in a MSE of 0.02 and a coefficient of determination (R^2) of 0.71, which indicates an adequate level of prediction accuracy and the model's ability to explain the variation in complexity metric values.

The linear regression model obtained within the study for predicting CNC values is presented below in the form of a corresponding analytical equation:

$$\widehat{CNC} = 0.3901 - 0.0004 \cdot TNN + 0.0332 \cdot TNSF.$$

The results of classifying BPMN models by CNC complexity levels using a linear regression model and threshold values indicate different recognition quality for each class (Fig. 3).

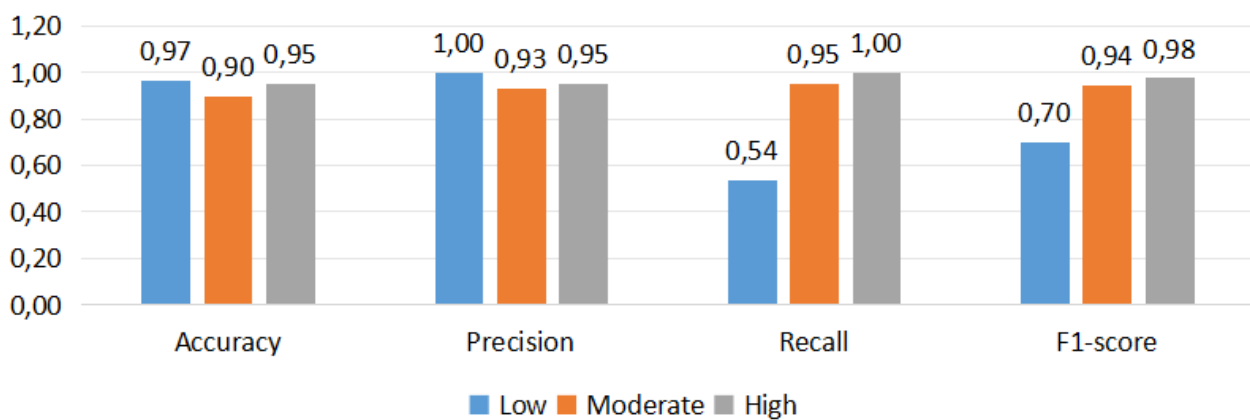


Figure 3. Results of classification efficiency using CNC and threshold values.
Source: created by the authors.

For the low complexity level, a very high Accuracy of 0.97 and ideal Precision of 1.00 were achieved, but Recall of 0.54 indicates that almost half of the models at this level were not detected, resulting in a moderate generalized F1-score of 0.70.

For a moderate level of complexity, all indicators are consistently high, in particular Accuracy of 0.90, Precision of 0.93, Recall of 0.95, and F1-score of 0.94, which indicates a balanced and reliable classification.

For a high level of complexity, Accuracy of 0.95 was obtained with Precision of 0.95 and maximum Recall of 1.00, which means complete detection of complex patterns, and the F1-score of 0.98 confirms the high overall classification efficiency of this level.

Conclusions. The following main results were obtained in this study:

1. A formalized approach to evaluating the quality of BPMN models based on their structural complexity is proposed, combining graph representation of models, TNN and TNSF size metrics, and the CNC network connectivity coefficient with linear regression and threshold complexity levels.

2. The developed regression model for CNC forecasting, trained on 6137 business process descriptions, showed adequate accuracy with a MSE of 0.02 and a

coefficient of determination of 0.71, confirming its ability to explain the variation in model complexity.

3. The experimental classification of BPMN models by complexity levels demonstrated high efficiency for moderate and high levels with F1-score of 0.94 and F1-score of 0.98, respectively, with Recall of 0.95 for moderate and Recall of 1.00 for high respectively.

4. For a low level of complexity, high Accuracy (of 0.97) and Precision (of 1.00) were achieved, but the lower Recall value (of 0.54) revealed the limitations of the formal approach and justified the need for further expansion of the set of evaluation features.

References:

1. Moreno-Montes de Oca, I., Snoeck, M., Reijers, H. A., & Rodríguez-Morffí, A. (2015). A systematic literature review of studies on business process modeling quality. *Information and Software Technology*, 58, 187–205. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.07.011>
2. Krogstie, J. (2016). Quality of business process models. In *Quality in business process modeling* (pp. 53–102). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42512-2_2
3. Boomsma, R. D. (2017). An evaluation of thresholds for business process model metrics [Master's thesis, Eindhoven University of Technology]. Research Portal Eindhoven University of Technology. <https://research.tue.nl/en/studentTheses/an-evaluation-of-thresholds-for-business-process-model-metrics/>
4. Kopp, A., & Orlovskiy, D. (2021). Towards the method and information technology for evaluation of business process model quality. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 1487, pp. 93–118). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77592-6_5
5. Sánchez-González, L., García, F., Mendling, J., & Ruiz, F. (2010). Quality assessment of business process models based on thresholds. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 78–95). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16934-2_9
6. Sánchez-González, L., García, F., Ruiz, F., & Mendling, J. (2012). Quality indicators for business process models from a gateway complexity perspective. *Information and Software Technology*, 54(11), 1159–1174. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2012.05.001>
7. Kbaier, W., & Ghannouchi, S. A. (2019). Determining the threshold values of quality metrics in BPMN process models using data mining techniques. *Procedia Computer Science*, 164, 113–119. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.161>
8. Kopp, A., Orlovskiy, D., & Litvinova, U. (2023). Fuzzy logic-based software tool for business process model complexity assessment. In *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/khpiweek61412.2023.10312963>

9. El aachab, Y., Kaicer, M., & Jouilil, Y. (2023). Binary Classification with Supervised Machine Learning: A Comparative Analysis. *Applied Mathematics & Information Sciences*, 17(4), 589–598. <https://doi.org/10.18576/amis/170407>
10. Araveeporn. A., & Wanitjirattikal, P. (2024). Comparison of Machine Learning Methods for Binary Classification of Multicollinearity Data. 44–49. <https://doi.org/10.1145/3686592.3686600>
11. Arora, U. (2022). A First Order Iterative Method for Numerical Optimization of Machine Learning Models. *Advances and Applications in Mathematical Sciences*, 21(6), 3493–3502. https://www.mililink.com/upload/article/314959707aams_vol_216_april_2022_a42_p3493-3502_urvasi_arora.pdf
12. Yanholenko, O., Kopp, A., Godlevskyi, M., & Orlovskyi, D. (2025). Intelligent information technology for business process model quality and error volume assessment. *CEUR Workshop Proceedings*, 3983. <https://ceur-ws.org/Vol-3983/paper14.pdf>
13. BPMN for research. <https://github.com/camunda/bpmn-for-research>
14. Camunda's BPMN 2.0 Exploratory Dataset. <https://www.kaggle.com/datasets/andreykopp/camundas-bpmn-2-0-exploratory-dataset>
15. Scikit-Learn. <https://scikit-learn.org/>

SPECTRAL ANALYSIS IN ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY CERTIFICATION OF ROLLING STOCK: AUTOMATION CHALLENGES AND PROSPECTS

Zubko Andrii,

Ph.D. Student

Ukrainian State University of Science and Technology

Railway transport occupies a key position in the modern transportation system, ensuring large-scale passenger transportation and a significant share of long-distance freight traffic. Under conditions of increasing requirements for throughput capacity, reliability, and energy efficiency, there is a steady growth in operating speeds, traction equipment power, and the level of digitalization of rolling stock. These trends lead to increasing complexity of technical systems and a higher density of electrical and electronic equipment installed on rolling stock units.

Modern rolling stock is equipped with many electronic and microprocessor-based devices operating over a wide frequency range, which increases the likelihood of electromagnetic interference. Of particular importance is the electromagnetic compatibility of rolling stock with signaling, centralization and blocking systems, whose high sensitivity to external electromagnetic disturbances is directly related to ensuring train traffic safety. [1, 2]

Certification of rolling stock is aimed at confirming compliance with established regulatory requirements and ensuring safe operation within the railway infrastructure. One of the key objectives of certification is to minimize the negative impact of rolling stock on infrastructure technical systems, including train control and traffic safety systems. Within the framework of certification tests, special attention is paid to electromagnetic compatibility issues, which involve assessing the levels of electromagnetic emissions and interference generated by rolling stock. Compliance of these effects with permissible limits within specified frequency ranges critical to the operation of signaling, centralization and blocking systems is verified. Spectral analysis of the return traction current plays a significant role in this process, as it allows the frequency characteristics of interference and their potential impact on infrastructure systems to be evaluated. [1-4]

Spectral analysis is one of the fundamental tools used in electromagnetic compatibility testing of rolling stock. Its primary purpose is to determine the frequency composition of electromagnetic interference arising during the operation of traction and auxiliary equipment. Spectral analysis makes it possible to identify harmonic components, spurious emissions, and possible resonance effects that may affect the functioning of railway infrastructure technical systems. The results of spectral analysis are of particular importance when correlating identified frequency components with the operating frequency ranges of signaling, centralization and blocking systems, for

which exceeding permissible interference levels may lead to degradation of operational stability.

Within the traditional approach, spectral analysis during electromagnetic compatibility testing is carried out using specialized measuring equipment, while data processing and interpretation are largely performed manually. This approach is characterized by high labor intensity, significant time consumption, and strong dependence on the qualifications of the specialist performing the analysis. In addition, manual data processing makes it difficult to ensure high reproducibility of results and limits the ability to perform prompt analysis of large volumes of measurement data, which becomes especially critical during comprehensive certification testing.

Modern electromagnetic compatibility tests are accompanied by a substantial increase in the volume of measurement data, driven by the growing complexity of rolling stock and the expansion of monitored parameter ranges. Under these conditions, there is an increasing need to improve the accuracy and objectivity of result assessment, as well as to reduce the influence of subjective factors. An additional incentive for automation is the necessity to reduce testing time and improve the efficiency of testing organizations while maintaining the required level of result reliability.

Automation of spectral analysis involves the implementation of software and hardware solutions that provide automated acquisition, storage, and preliminary processing of measured signals during certification tests. The use of such solutions makes it possible to standardize measurement procedures, reduce dependence of results on specific measurement equipment configurations, and ensure a unified approach to data processing. Automated systems can synchronize measurements with rolling stock operating modes and ensure proper linkage of analysis results to time and test conditions. [5]

Software-based spectral analysis methods implemented within specialized software environments play a significant role in automation. These methods enable calculations to be performed in an automatic mode, ensuring stability and repeatability of results, as well as prompt comparison of obtained values with established regulatory requirements. Automatic detection of exceedances of permissible electromagnetic interference levels reduces the likelihood of missing critical events and increases the reliability of electromagnetic compatibility assessment.

An important area of automation is the generation of test reports and certification protocols in an automatic or semi-automatic mode. This approach minimizes the influence of the human factor during preparation of final documentation, ensures uniform presentation of results, and increases the transparency of certification procedures. In addition, centralized storage of spectral analysis results creates prerequisites for subsequent analysis and comparison of data obtained at different stages of testing.

Further development of spectral analysis automation is associated with the application of advanced and formalized data processing methods aimed at more detailed investigation of the spectral characteristics of electromagnetic disturbances. Such approaches make it possible not only to record exceedances of regulatory limits but also to systematize spectral components by identifying stable features and recurring

patterns in measured signals. This contributes to a deeper understanding of the nature of electromagnetic interference and the conditions under which it occurs.

A promising direction is the classification of types of electromagnetic disturbances based on predefined criteria and their association with specific rolling stock operating modes. Such classification simplifies interpretation of test results, increases the informational value of spectral analysis, and facilitates identification of potentially hazardous operating conditions. In addition, systematized data can be used to refine testing methodologies and improve their effectiveness.

Integration of automated spectral analysis systems into the overall certification testing framework allows spectral analysis to be considered as an element of a comprehensive system for assessing electromagnetic compatibility of rolling stock. This approach ensures consistency across different testing stages, improves the quality of decision-making, and provides a foundation for further development of the regulatory and methodological framework in the field of electromagnetic compatibility in railway transport.

Automation of spectral analysis during electromagnetic compatibility testing of rolling stock contributes to increased reliability and objectivity of the obtained results. Reduction of subjective influences and the use of unified data processing algorithms ensure improved reproducibility and comparability of test results. This is particularly important under certification procedures that require strict compliance with regulatory requirements and transparency of decision-making processes.

Automation of spectral analysis represents an important stage in the development of electromagnetic compatibility testing methods for rolling stock interacting with signaling, centralization and blocking systems. The implementation of automated solutions makes it possible to increase the efficiency of certification testing, reduce time expenditures, and ensure a higher level of train traffic safety. Further development of these approaches remains a relevant direction for improving the testing infrastructure of railway transport.

References:

1. Гаврилюк В. І., Щека В. І., Мелешко В. В. Випробування нових типів рухомого складу на електромагнітну сумісність із пристроями сигналізації та зв'язку. Наука та прогрес транспорту. 2015. Vol. 59. P. 7-15. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2015/55352>
2. Garczarek A., Stachowiak D. Measurements and Analysis of Electromagnetic Compatibility of Railway Rolling Stock with Train Detection Systems Using Track Circuits. Energies. 2025. Vol. 18. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18112705>
3. Havryliuk V. I. Modelling of the return traction current harmonics distribution in rails for AC electric railway system. 2018 International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC EUROPE). IEEE. 2018. P. 251-254. DOI: <https://doi.org/10.1109/EMCEurope.2018.8485160>
4. Organisation for Cooperation between Railways (OSJD) / European Union Agency for Railways (ERA) Contact Group. Analysis of the basic parameters for maintaining the technical and operational compatibility of the 1 520 mm and 1 435 mm

gauge rail systems at the border of the Commonwealth of Independent States (CIS) and European Union (EU): Subsystem: Rolling stock – Locomotives and multiple units). Brussels, 2011

5. Pous M., Azpurua A. M., Oliva J., Aragon M., Gonzalez I., Silva F. Full Time Domain EMI Measurement System Applied to Railway Emissions According to IEC 62236-3-1/EN 50121-3-1 Standards. 2018 International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC EUROPE). IEEE. 2018. P. 260-266. DOI: <https://doi.org/10.1109/EMCEurope.2018.8485173>

ПОНЯТТЯ ГУМАНІТАНОЇ ДОПОМОГИ В КОНТЕКСТІ ГУМАНІТАРНОЇ ЛОГІСТИКИ

Ботяков Артем Вікторович

аспірант кафедри управління комерційною діяльністю залізниць,
Національний транспортний університет

Гуманітарна логістика є галуззю логістики, що забезпечує своєчасну доставку й зберігання запасів необхідних товарів постраждалим та в регіони під час військових дій, надзвичайних ситуацій чи стихійних лих, зокрема вона також включає прогнозування потреб в ресурсах, управління запасами, обмін інформацією тощо [1].

Війна між росією та Україною спричинила масивні руйнування, багато людських жертв, продовольчу, паливно-енергетичну й медичну кризи для України, зокрема нестача продуктів харчування, медикаментів, зруйновані шляхи сполучення могли б мати катастрофічні наслідки, проте робота українських та міжнародних волонтерів надала можливість рятувати людей, які гостро потребують гуманітарної допомоги [1]. Слід наголосити, що ЄС та його 27 країн-учасників є основними донорами гуманітарної допомоги населенню, що постраждало від збройних конфліктів, стихійних лих по всьому світу, зокрема допомога ЄС направлена на врятування життя, запобігання та полегшення страждань, а також збереження гідності особи, дотримуючись принципів гуманності, неупередженості, нейтральності та незалежності [2]. Відповідно 80% гуманітарних потреб виникають в результаті збройних конфліктів за даними ЄС [2], зокрема згідно даних Глобального гуманітарного огляду (Global Humanitarian Overview, UNOCHA) Управління ООН з координації гуманітарних справ на 2026 рік 10,8 мільйонів українців будуть потребувати гуманітарної допомоги у 2026 році [3].

Варто зазначити, що науковці розглядають поняття «гуманітарна допомога», як у широкому (заходи, дія) так й у вузькому (блага в грошовій і матеріальній формах) розуміннях [4; 5, с.36; 6; 7].

Відповідно до п. 2 ст. 1 Закону України «Про гуманітарну допомогу» гуманітарна допомога – це «цільова адресна безоплатна допомога у грошовій або натуральній формі, у вигляді безповоротної фінансової допомоги або добровільних пожертвувань, або допомога у вигляді виконання робіт, надання послуг, що надається іноземними та вітчизняними донорами з мотивів гуманності отримувачам гуманітарної допомоги в Україні або за кордоном, які потребують допомоги у зв'язку із соціальною незахищеністю, матеріальною незабезпеченістю, скрутним фінансовим становищем, введенням воєнного або надзвичайного стану, виникненням надзвичайної ситуації або тяжкою хворобою конкретної фізичної особи, а також для підготовки до збройного захисту держави та її захисту у разі збройної агресії або збройного конфлікту» [4]. Даний підхід вказує, що на законодавчому рівні під поняттям «гуманітарна допомога» розуміють взаємозв'язок матеріальних благ із заходами [8].

Натомість О. Бурдюжа підкреслює, що гуманітарна допомога – це «...заходи з надання громадянам (цивільним або військовим) життєво необхідних предметів споживання (продуктів харчування, засобів гігієни, тощо) та /або притулку, та/ або психосоціальної підтримки та освіти та/або медичних, транспортних та інших життєво необхідних послуг у разі катастрофи будь-якої етіології, або заходи щодо поновлення якості довкілля, що здійснюються іноземними та вітчизняними донорами відповідно до принципів надання гуманітарної допомоги з метою забезпечення життя з гідністю, або сприяння обороноздатності та мобілізаційній готовності країни» [5, с. 36].

П. Гонсалес й Р. Ган, наголошують, що під гуманітарною допомогою слід розуміти дію щодо надання базової допомоги задля виживання населення, що постраждало від конфліктів, катастроф чи криз, з ціллю полегшити їх страждання й відновити базовий рівень життя, яке обов'язково здійснюється згідно гуманітарних принципів [6].

А. Уркхарт та ін. стверджують, що гуманітарна допомога – це сукупність дій, які спрямовані на надання допомоги населенню, що постраждало від конфліктів, криз чи стихійних лих, що спрямовується на порятунок життів та полегшення страждань й збереження людської гідності саме під час і після криз й стихійних лих, а також відповідно на запобігання й посилення готовності щодо виникнення таких ситуацій [7].

З огляду на означене вище, варто підкреслити, що на сьогодні не існує загальноприйнятої позиції щодо визначення поняття «гуманітарна допомога». Відповідно в результаті проведеного дослідження, ми вважаємо за потрібне зазначити, що на нашу думку, під поняттям «гуманітарна допомога» варто розуміти комплекс заходів, що здійснені окремими індивідами й інституціями на засадах нейтральності, гуманності, неупередженості й незалежності, які спрямовані саме на надання життєво необхідних благ й послуг щодо наряду підтримки цивільного населення, що постраждало від збройних конфліктів, криз чи катастроф з метою полегшення їх страждань та збереження людської гідності, а також створення основ задля довгострокового сталого розвитку.

Список літератури:

1. Гринів Н.Т. Гуманітарна логістика як інструмент трансформації логістичних потоків в умовах воєнного часу. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-4> (дата звернення: 24.12.2025).
2. European Concil. Humanitarian aid. *European Union*. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/humanitarian-aid/> (дата звернення: 24.12.2025).
3. Global Humanitarian Overview 2026. 2025. URL: <https://humanitarianaction.info/document/global-humanitarian-overview-2026/article/glance-17> (дата звернення: 24.12.2025).

4. Про гуманітарну допомогу: Закон України від 22.10.1999 року № 1192-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1192-14#Text> (дата звернення: 24.12.2025).

5. Бурдюжа О.М. Міжнародно-правовий механізм надання гуманітарної допомоги : дис...д-ра філос. : 293. Одеса, 2025. 182 с. URL: <https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/6490678b-3624-4cfd-acd2-f252de732c6c/content> (дата звернення: 24.12.2025).

6. González P.A., Gan R.K. The Evolution of Humanitarian Aid in Disasters: Ethical Implications and Future Challenges. *MDPI Philosophies*. 2024. Vol. 9. Issue 3. URL : <https://www.mdpi.com/2409-9287/9/3/62> (дата звернення: 24.12.2025).

7. The Global Humanitarian Assistance Report 2022 / A. Urquhart et al. Development Initiatives: Bristol. UK. 2022. URL: https://devinit.org/files/documents/1193/gha2022_digital_v6_dcyrq4x.pdf (дата звернення: 24.12.2025).

8. Ботяков А.В. Місце та роль гуманітарної допомоги у логістичному ланцюзі постачання: вітчизняний досвід. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І.Вернадського. Серія «Економіка і управління»*. 2025. Т. 36(75). №4. С. 63-71. DOI: <https://doi.org/10.32782/2523-4803/75-4-10>

The authors of the I International Scientific and Practical Conference « Innovative approaches to solving scientific problems in education» were representatives of the following educational institutions:

Podillia State University; Luhansk Taras Shevchenko National University; King Danylo University; Zaporizhzhia Academic Lyceum No. 23 of the Zaporizhzhia City Council; University of Midwestern States; St. Helen Medical College; North Atlantic Institute of Technology; Heroes of Kruty Military Institute of Telecommunications and Informatization; Baku State University; Serhiivka Lyceum of the Serhiivka Settlement Council (Odesa Region); Zaporizhzhia Educational Complex No. 67; National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”; Ivan Ohienko Kamianets-Podilskyi National University; V. I. Vernadskyi National Library of Ukraine; Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University; National University “Odesa Law Academy”; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Astana Medical University; Karaganda Medical University; Kazakhstan-Russian Medical University; Al-Farabi Kazakh National University; S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University; Donetsk National Medical University; Kharkiv National Medical University; M. I. Pirogov Vinnytsia National Medical University; Ivano-Frankivsk National Medical University; Vasyl Stefanyk Precarpathian National University; Zaporizhzhia Polytechnic National University; Prydniprovsk State Academy of Physical Culture and Sports; Military Institute of Taras Shevchenko National University of Kyiv; Vinnytsia Socio-Economic Institute of the University “Ukraine”; National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute; Ukrainian State University of Science and Technology; National Transport University and others.

Innovative approaches to solving scientific problems in education

Scientific publications

Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference
«Innovative approaches to solving scientific problems in education»,
Hamburg, Germany. 208 p.
(January 06-09, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90214-609-4

DOI – 10.46299/ISG.2026.1.1

Text Copyright © 2026 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2026 by the International Science Group.

Cover design: International Science Group (isg-konf.com)©

Cover art: International Science Group (isg-konf.com)©

All rights reserved. Printed in the United States of America.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

The recommended citation for this publication is: Anderson M. Biotwin: causal digital twins for transparent ICU decision support. Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference. Hamburg, Germany. 2026. Pp. 28-31 URL: <https://isg-konf.com/innovative-approaches-to-solving-scientific-problems-in-education/>