



*colloquium-journal*

**ISSN 2520-6990**

***Międzynarodowe czasopismo naukowe***

**Culturology  
Jurisprudence  
Medical science  
Technical sciences  
Economic sciences  
Computer sciences  
Philological sciences  
№45(238) 2025**



*colloquium-journal*

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №45 (238), 2025

Część 1

(Warszawa, Polska)

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**  
**Ewa Kowalczyk**

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** - profesor i rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego
- **Jemielniak Dariusz** - profesor dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Mateusz Jabłoński** - politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** – profesor, dziekan wydziału elektrotechniki i informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - profesor nadzwyczajny w katedrze projektowania środowiska architektonicznego, Kijowski narodowy Uniwersytet budownictwa i architektury.
- **Leontiev Rudolf Georgievich** - doktor nauk ekonomicznych, profesor wyższej komisji atestacyjnej, główny naukowiec federalnego centrum badawczego chabarowska, dalekowschodni oddział rosyjskiej akademii nauk
- **Serebrennikova Anna Valerievna** - doktor prawa, profesor wydziału prawa karnego i kryminologii uniwersytetu Moskiewskiego M.V. Lomonosova, Rosja
- **Skopa Vitaliy Aleksandrovich** - doktor nauk historycznych, kierownik katedry filozofii i kulturoznawstwa
- **Pogrebnaya Yana Vsevolodovna** - doktor filologii, profesor nadzwyczajny, stawropolski państwowy Instytut pedagogiczny
- **Fanil Timeryanowicz Kuzbekov** - kandydat nauk historycznych, doktor nauk filologicznych. profesor, wydział Dziennikarstwa, Bashgosuniversitet
- **Aliyev Zakir Hussein oglu** - doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of RAE academician RAPVHN and MAEP
- **Kanivets Alexander Vasilievich** - kandydat nauk technicznych, profesor nadzwyczajny Wydział Agrotechnologii i Transportu Drogowego, Państwowy Uniwersytet Rolniczy w Połtawie
- **Yavorska-Vitkovska Monika** - doktor edukacji, szkoła Kuyavsky-Pomorsk w bidgoszczu, dziekan nauk o filozofii i biologii; doktor edukacji, profesor
- **Chernyak Lev Pavlovich** - doktor nauk technicznych, profesor, katedra technologii chemicznej materiałów kompozytowych narodowy uniwersytet techniczny ukraiны „Politechnika w Kijowie”
- **Vorona-Slivinskaya Lyubov Grigoryevna** - doktor nauk ekonomicznych, profesor, St. Petersburg University of Management Technologia i ekonomia
- **Voskresenskaya Elena Vladimirovna** doktor prawa, kierownik Katedry Prawa Cywilnego i Ochrony Własności Intelektualnej w dziedzinie techniki, Politechnika im. Piotra Wielkiego w Sankt Petersburgu
- **Tengiz Magradze** - doktor filozofii w dziedzinie energetyki i elektrotechniki, Georgian Technical University, Tbilisi, Gruzja
- **Usta-Azizova Dilnoza Ahrarovna** - kandydat nauk pedagogicznych, profesor nadzwyczajny, Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan
- **Oktay Salamov** - doktor filozofii w dziedzinie fizyki, honorowy doktor-profesor Międzynarodowej Akademii Ekoenergii, docent Wydziału Ekologii Azerbejdżańskiego Uniwersytetu Architektury i Budownictwa
- **Karakulov Fedor Andreevich** – researcher of the Department of Hydraulic Engineering and Hydraulics, federal state budgetary scientific institution "all-Russian research Institute of hydraulic Engineering and Melioration named after A. N. Kostyakov", Russia.
- **Askaryants Wiera Pietrowna** - Adiunkt w Katedrze Farmakologii, Fizjologia. Taszkencki Pediatryczny Instytut Medyczny. miasto Taszkent

    SlideShare



INDEX  
INTERNATIONAL



COPERNICUS

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

E-mail: [info@colloquium-journal.org](mailto:info@colloquium-journal.org)

<http://www.colloquium-journal.org/>

# CONTENTS

## COMPUTER SCIENCES

<b>Абдусаттаров Ж. А., Серeda А. С.</b> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ DATA MINING ПРИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ НА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЕ DEDUCTOR .....	5
<b>Abdusattarov Zh. A., Sereda A. S.</b> FEATURES OF APPLICATION OF DATA MINING IN PRACTICAL CALCULATIONS ON THE ANALYTICAL PLATFORM DEDUCTOR .....	5
<b>Дүйсенғали Б., Жұмбаев Қ.</b> КАЧЕСТВЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ .....	7
<b>Duysengali B., Zhumabaev K.</b> QUALITATIVE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION .....	7
<b>Нуспеков Е.Л., Бекенова Д. Б., Байрақ Д.Б., Тұймебай Ж.Қ.</b> ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ РАКА: НОВЫЕ АЛГОРИТМЫ И ИХ ТОЧНОСТЬ .....	9
<b>Nuspekov E.L., Bekenova D.B., Bayrak D.B., Tuimebay Zh.K.</b> ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EARLY CANCER DIAGNOSIS: NEW ALGORITHMS AND THEIR ACCURACY .....	9
<b>Токешева К.Н., Мусина Н.Ф., Ерсултанова З.С., Абдикаримова Г.А.</b> ЭТИКА И ПРЕДВЗЯТОСТЬ В АЛГОРИТМАХ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ .....	11
<b>Tokeshева K.N., Musina N.F., Ersultanova Z.S., Abdikarimova G.A.</b> ETHICS AND BIAS IN MACHINE LEARNING ALGORITHMS .....	11
<b>Джомартов Т.А., Муқашеева Т.Д., Төлегенова А.Б., Сулейменова К.К.</b> САМООБУЧАЮЩИЕСЯ НЕЙРОСЕТИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ .....	13
<b>Dzhomartov T.A., Mukasheva T.D., Tolegenova A.B., Suleimenova K.K.</b> SELF-LEARNING NEURAL NETWORKS: PROSPECTS AND LIMITATIONS .....	13

## CULTUROLOGY

<b>Pirjanova G.D., Geldibayeva J.S.</b> SCIENTIFIC PRINCIPLES OF CREATING A TOURISM ZONE IN THE KARAKUM DESERT OF TURKMENISTAN .....	15
---	----

## PEDAGOGICAL SCIENCES

<b>Pokotylo N.R., Liashuk R.P.</b> THE MODERN METHODOLOGIES TEACHING STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS .....	19
<b>Antoniv Alona A., Panasenko Nadiia V.</b> INTERDISCIPLINARY APPROACH IN TEACHING CLINICAL DISCIPLINES: A PEDAGOGICAL ANALYSIS .....	23
<b>Antoniv A.A., Denysenko O. I.</b> DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL PEDAGOGICAL COMPETENCE OF MEDICAL UNIVERSITY EDUCATORS: CHALLENGES AND PROSPECTS .....	25

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Гольдман Р. Б., Рыженкова Д. Ю., Кичимаев С. А., Александров А. А.</b> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ НА ПРИМЕРЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ .....	27
<b>Goldman R. B., Ryzhenkova D. Yu., Kichimaev S. A., Kichimaev S. A.</b> INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING ON THE EXAMPLE OF A COURSE IN HIGHER MATHEMATICS .....	27
<b>Масенко А. В., Богородицкая Л. В., Сергиенко А. С., Веденеева К. Л.</b> ОБЛУЧЕНИЕ ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР .....	29
<b>Masenko A. V., Bogoroditskaya L. V., Sergienko A. S., Sergienko A. S.</b> IRRADIATION OF AGRICULTURAL CROPS WITH IONIZING RADIATION .....	29

<b>Федотов И. А., Зубричев И. В., Короеченко М. С., Михайличенко А. В.</b> ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ И КПД ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ .....	30
<b>Fedotov I. A., Zubrichev I. V., Korovchenko M. S., Mikhailichenko A. V.</b> ENERGY LOSSES AND EFFICIENCY IN ELECTRIC POWER TRANSMISSION .....	30
<b>Веденеева К. Л., Богородицкая Л. В., Федотов И. А., Сергиенко А. С.</b> ПЕРЕВОД РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА БОЛЕЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ .....	32
<b>Vedeneeva K. L., Bogoroditskaya L. V., Fedotov I. A., Fedotov I. A.</b> CONVERSION OF DISTRIBUTION ELECTRICITY NETWORKS TO HIGHER VOLTAGE .....	32
<b>Бондарь Л. А., Хохлачев Д. С., Д. А. Кочкудан, Кочкудан С. А.</b> ПОЛУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ .....	34
<b>Bondar L. A., Khokhlachev D.S., Kochudan D. A., Kochudan S. A.</b> OBTAINING CONCENTRATED ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED WATER.....	34

## PHILOLOGICAL SCIENCES

<b>Sadigova N., Aliyeva S.</b> AZERBAIJANI NUCLEAR VOCABULARY: CHALLENGES AND PROSPECTS FOR STANDARDIZATION .....	36
--	----

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Krychevs'ka Y., Jing Qian</b> ECONOMIC-ANALYTICAL AND FUNCTIONAL-MANAGERIAL COMPONENTS OF OPERATIONAL SYSTEM DIAGNOSTICS IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT ENTERPRISES .....	40
---	----

## JURISPRUDENCE

<b>Гончар К.С., Голуб Ю.Ю., Копилов Е.В.</b> ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ФОРМ ТА МЕТОДІВ ПРОКУРОРСЬКОГО НАГЛЯДУ У СФЕРІ ОРГАНІЗАЦІЙНО- РОЗШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	44
<b>Gonchar K.S., Golub Yu.Yu., Kopylov E.V.</b> PECULIARITIES OF CLASSIFICATION OF FORMS AND METHODS OF PROSECUTORIAL SUPERVISION IN THE FIELD OF ORGANIZATIONAL AND INVESTIGATIVE ACTIVITIES BY UNITS OF THE NATIONAL POLICE OF UKRAINE UNDER MARTIAL LAW .....	44
<b>Івкіна В.І., Журба Ю.С., Копилов Е.В.</b> ОКРЕМІ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОКУРОРСЬКОГО НАГЛЯДУ ЗА ДОДЕРЖАННЯМ ЗАКОНІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАТИВНО - РОЗШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	48
<b>Ivkina V.I., Zhurba Yu.S., Kopylov E.V.</b> SPECIFIC ISSUES OF IMPROVING THE SYSTEM OF LEGAL SUPPORT OF PROSECUTORIAL SUPERVISION FOR COMPLIANCE WITH LAWS DURING OPERATIONAL AND INVESTIGATIVE ACTIVITIES IN MARTIAL STATE CONDITIONS.....	48
<b>Шебела В.В., Коваль Є.О., Копилов Е.В.</b> ЗАВДАННЯ НЕГЛАСНИХ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИЙ) ДІЙ ТА ЇХ МІСЦЕ В СИСТЕМІ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ .....	53
<b>Shebela V.V., Koval Ye.O., Kopylov E.V.</b> TASKS OF CURRENT INVESTIGATIVE (SEARCH) ACTIONS AND THEIR PLACE IN THE SYSTEM OF INVESTIGATIVE (SEARCH) ACTIONS.....	53
<b>Шелкоплясова О.С., Бочарова А.В., Копилов Е.В.</b> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ТАКТИКИ ПРОВЕДЕННЯ АУДІО-, ВІДЕО КОНТРОЛЮ ОСОБИ.....	57
<b>Shelkopyasova O.S., Bocharova A.V., Kopylov E.V.</b> FEATURES OF THE ORGANIZATION AND TACTICS OF AUDIO-, VIDEO CONTROL OF A PERSON .....	57

## MEDICAL SCIENCE

<b>Abdulxamidov M.A.</b> ISCHEMIC HEART DISEASE: CURRENT EPIDEMIOLOGICAL TRENDS, DIAGNOSTIC ADVANCES, AND MODERN TREATMENT STRATEGIES .....	60
<b>Абдулхамидов М.А.</b> ИШЕМИЧЕСКИЕ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА: СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ .....	60

<b>Antoniv A.A., Antoniv N.A.</b> MODERN PRINCIPLES OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME TREATMENT: A LITERATURE REVIEW .....	63
<b>Antoniv A.A., Antoniv N.A.</b> FEATURES OF RATIONAL NUTRITION IN VARIOUS TYPES OF GASTRITIS: A LITERATURE REVIEW .....	66
<b>Бортейчук Ю.В., Мандрюк О.Є., Андрусяк О.В.</b> АНАЛІЗ ПОШИРЕНOSTІ РІЗНИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ФОРМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТІВ .....	69
<b>Borteichuk Y.V., Mandryk O.E., Andrusyak O.V.</b> ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF DIFFERENT MORPHOLOGICAL FORMS OF GLOMERULONEPHRITIS.....	69
<b>Ivanova L.A., Varvaruk A.A., Snihur A.A., Antonov D.O.</b> INFECTIOUS MONONUCLEOSIS IN CHILDREN: CLINICAL SYMPTOMS AND DIAGNOSIS.....	72
<b>Рева Т.В., Довгополюк М.В.</b> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПОШИРЕНOSTІ ТА ДІАГНОСТИКИ КАНДИДОЗНОЇ ПНЕВМОНІЇ У ВАЖКОХВОРИХ ПАЦІЄНТІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	74
<b>Reva T.V., Dovhopoliuk M.V.</b> CURRENT ISSUES OF PREVALENCE AND DIAGNOSIS OF CANDIDAL PNEUMONIA IN CRITICALLY ILL PATIENTS (LITERATURE REVIEW).....	74
<b>Костинян А.І., Бакрев М.В., Баланюк І.В.</b> ЧИ МОЖЕ SARS-CoV-2 ІНІЦІЮВАТИ АУТОІМУННІ РЕАКЦІЇ В ШЛУНКОВО-КИШКОВОМУ ТРАКТІ ? .....	77
<b>Kostynian A.I., Bakrev M.V., Balanyuk I.V.</b> CAN SARS-CoV-2 INITIATE AUTOIMMUNE REACTIONS IN THE GASTROINTESTINAL TRACT .....	77
<b>Ivanova L.A., Borets T.O., Kuharchuk V.I., Yakovenko K.V.</b> HERPES INFECTION OF TYPES I, II AND III IN CHILDHOOD.....	80
<b>Іванова Л.А., Борець Т.О., Кухарчук В.І., Яковенко К.В.</b> ГЕРПЕТИЧНА ІНФЕКЦІЯ I, II ТА III ТИПУ У ДИТЯЧОМУ ВІЦІ .....	80
<b>Мазур Д. Д., Шарінська А. О., Баланюк І. В.</b> ВПЛИВ COVID-19 НА ШЛУНКОВО-КИШКОВИЙ ТРАКТ. ПОСТКОВІДНИЙ ДИСБІОЗ .....	83
<b>Mazur D. D., Sharinska A. O., Balanyuk I. V.</b> IMPACT OF COVID-19 ON THE GASTROINTESTINAL TRACT. POST-COVID DYSBIOSIS.....	83
<b>Іванова Л.А., Костів С.І., Григоренко Ю.Р., Димченко Д.</b> ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ ДІАГНОЗ СИНДРОМУ КРУПУ У ДІТЕЙ.....	86
<b>Ivanova I.A., Kostiv S.I., Hryhorenko Y.R., Dymchenko D.Y.</b> DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CROUP SYNDROME IN CHILDREN.....	86
<b>Гулюк С.А., Шнайдер С.А., Дєньга О.В.,</b> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ НА РІВЕНЬ МАРКЕРІВ ЗАПАЛЕННЯ ТА ХОЛЕСТАЗУ В ГОМОГЕНАТАХ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ НА ТЛІ МОДЕЛЮВАННЯ ІМУНОДЕФІЦИТУ ТА ДИСБІОЗУ .....	89
<b>Guliuk S.A., Shnaider S.A., Dienha O.V.</b> EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC REGIMEN ON INFLAMMATORY AND CHOLESTATIC MARKERS IN RAT LIVER HOMOGENATES UNDER EXPERIMENTALLY INDUCED IMMUNODEFICIENCY AND DYSBIOSIS .....	89
<b>Пиндус В.Б., Пиндус Т.О., Дєньга О.В.</b> КЛІНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПАРОДОНТУ ТА ГІГІЄНИ ПОРОЖНИНИ РОТА У ПАЦІЄНТІВ З ПАРОДОНТИТОМ II-III СТУПЕНЮ ТЯЖКОСТІ В ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ.....	94
<b>Pyndus V.B., Pyndus T.O., Dienha O.V.</b> CLINICAL ASSESSMENT OF PERIODONTAL STATUS AND ORAL HYGIENE IN PATIENTS WITH STAGE II-III PERIODONTITIS DURING THE APPLICATION OF A THERAPEUTIC-PREVENTIVE COMPLEX.....	94

## COMPUTER SCIENCES

УДК 004.8

Абдусаттаров Ж. А.

Серёда А. С.

магистранты 2-го курса, Университет «Туран-Астана»

г. Астана, РК

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ DATA MINING ПРИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ НА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЕ DEDUCTOR

Abdusattarov Zh. A.

Sereda A. S.

## FEATURES OF APPLICATION OF DATA MINING IN PRACTICAL CALCULATIONS ON THE ANALYTICAL PLATFORM DEDUCTOR

**Аннотация.**

В данной статье рассмотрены особенности применения Data Mining при практических расчетах на аналитической платформе Deductor

**Abstract.**

This article discusses the features of application of Data Mining in practical calculations on the analytical platform Deductor

**Ключевые слова:** Data Mining, Deductor, данные, анализ данных, модель, анализ, визуализация, инструмент

**Keywords:** Data Mining, Deductor, data, data analysis, model, analysis, visualization, tool

**Data Mining** (интеллектуальный анализ данных)-это процесс извлечения полезных знаний и закономерностей из больших объемов данных с использованием различных методов, включая статистику, машинное обучение и базы данных.

**Основные этапы Data Mining:****1. Сбор и подготовка данных**

- Интеграция данных из разных источников
- Очистка от шумов, пропусков и выбросов
- Преобразование данных (нормализация, агрегация и т. д.)

**2. Исследовательский анализ данных (EDA)**

- Визуализация данных
- Определение ключевых характеристик
- Выявление потенциальных зависимостей и закономерностей

**3. Построение модели**

- Классификация (например, деревья решений, логистическая регрессия)
- Кластеризация (k-means, DBSCAN)
- Ассоциативный анализ (например, алгоритм Apriori)
- Прогнозирование (регрессия, нейронные сети)

**4. Оценка и интерпретация модели**

- Проверка точности моделей на тестовых данных
- Настройка гиперпараметров
- Интерпретация и проверка полученных результатов

**5. Развертывание и использование**

- Интеграция модели в бизнес-процессы

○ Мониторинг и обновление модели по мере необходимости

Аналитическая платформа Deductor предоставляет обширные возможности для применения методов Data Mining в практических расчетах. Она поддерживает весь цикл анализа данных: от их интеграции и очистки до построения моделей и визуализации результатов.

**Основные особенности применения Data Mining в Deductor:**

**1. Интеграция данных:** Deductor позволяет подключаться к различным источникам данных, включая базы данных, учетные системы (например, 1С: Предприятие), веб-сервисы и файлы офисных приложений. Это обеспечивает консолидацию разнородной информации в едином хранилище для последующего анализа.

**2. Очистка и подготовка данных:** Платформа предоставляет инструменты для улучшения качества данных, включая обнаружение и удаление дубликатов, исправление ошибок и удаление шумов. Например, доступны методы спектральной обработки для сглаживания данных и вычитания шума.

**3. Моделирование и анализ:** Deductor поддерживает широкий спектр алгоритмов Data Mining, включая деревья решений, нейронные сети, самоорганизующиеся карты и ассоциативные правила. Это позволяет решать задачи классификации, кластеризации, прогнозирования и поиска скрытых закономерностей в данных.

**4. Визуализация результатов:** Платформа оснащена разнообразными средствами визуализации, такими как OLAP-модули, кросс-таблицы и

диаграммы. Это облегчает интерпретацию результатов анализа и представление их конечным пользователям.

**5. Отсутствие необходимости программирования:** Deductor предоставляет визуальные инструменты и мастера для разработки аналитических сценариев, что позволяет аналитикам создавать модели и проводить анализ без написания кода.

Таким образом, аналитическая платформа Deductor обеспечивает комплексный подход к применению методов Data Mining, объединяя процессы интеграции, очистки, анализа и визуализации данных в единой среде.

**Список использованных источников:**

1. Джиа Вей-минь, Хань Цзянь-пэй. "Интеллектуальный анализ данных: концепции и технологии". 2011. Издательство: Вильямс.
2. Ильясов И.И., Соловьев В.Н. "Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие". 2012. Издательство: Флинта.
3. Larose Д.Т. "Открытие знаний в данных: введение в Data Mining". 2006. Издательство: Вильямс.
4. Хасты Т., Тибширани Р., Фридман Дж. "Элементы статистического обучения: добыча данных, выводы и прогнозы". 2015. Издательство: МЦНМО.
5. Митчелл Т. "Машинное обучение". 2003. Издательство: Вильямс.

Дүйсенгали Б.  
Жұмбаев Қ.

магистранты 2-го курса, Университет «Туран-Астана»  
г. Астана, РК

## КАЧЕСТВЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Duysengali B.  
Zhumbaev K.

### QUALITATIVE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

#### **Аннотация.**

В данной статье рассматриваются особенности применения информационных технологий в образовании.

#### **Abstract.**

This article discusses the features of the application of information technologies in education.

**Ключевые слова:** информационные технологии, образование, онлайн-курсы, образовательные платформы, электронные библиотеки, автоматизация, безопасность, цифровизация, облачные технологии

**Keywords:** information technologies, education, online courses, educational platforms, electronic libraries, automation, security, digitalization, cloud technologies

Информационные технологии (ИТ) в образовании активно меняют подходы к обучению, делая его более интерактивным, доступным и эффективным. Вот основные особенности их применения:

#### **1. Доступность образования**

- Онлайн-курсы и дистанционное обучение позволяют получать знания из любой точки мира.
- Электронные библиотеки, образовательные платформы (Coursera, Udemy, Khan Academy) дают доступ к учебным материалам в любое время.
- Возможность обучения людей с ограниченными возможностями здоровья (например, адаптивные технологии для слабовидящих).

#### **2. Индивидуализация обучения**

- Адаптивные образовательные системы подстраиваются под уровень знаний и темп обучения студента.
- Искусственный интеллект анализирует успехи обучающегося и рекомендует дополнительные материалы.
- Использование геймификации (баллы, рейтинги, игровые элементы) мотивирует учеников.

#### **3. Интерактивные методы обучения**

- Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) создают эффект присутствия и делают обучение практическим (например, виртуальные лаборатории для химии, биологии, медицины).
- Симуляторы и тренажёры помогают в освоении сложных навыков (авиация, медицина, программирование).
- Видеоуроки, интерактивные презентации и образовательные игры делают материал более наглядным.

#### **4. Автоматизация учебного процесса**

- Электронные журналы и дневники упрощают контроль успеваемости.
- Онлайн-тестирование и системы проверки домашних заданий снижают нагрузку на преподавателей.

- Чат-боты и виртуальные ассистенты помогают отвечать на вопросы студентов.

#### **5. Совместное обучение и коммуникация**

- Видеоконференции и онлайн-дискуссии (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet) позволяют взаимодействовать с преподавателями и однокурсниками.
- Платформы для совместной работы (Google Docs, Miro, Trello) облегчают выполнение групповых проектов.
- Образовательные социальные сети и форумы помогают обмениваться знаниями и опытом.

#### **6. Цифровая безопасность и этика**

- Важно соблюдать защиту персональных данных студентов.
- Борьба с плагиатом с помощью систем проверки уникальности текстов (Антиплагиат, Turnitin).
- Кибербезопасность при использовании облачных хранилищ и образовательных платформ.

#### **7. Новые компетенции для преподавателей и студентов**

- Учителям нужно осваивать цифровые инструменты и методы дистанционного обучения.
- Развитие цифровой грамотности учащихся (работа с данными, кибергигиена, программирование).
- Использование искусственного интеллекта и больших данных для образовательной аналитики.

*Лучшие практики применения ИТ в образовании*

#### **1. Интерактивные образовательные платформы**

☞ **Примеры:** Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, Blackboard.

#### **Что дают:**

- Автоматизация учебного процесса (тестирование, проверка заданий).

- Доступ к материалам в любое время.
- Удобные инструменты коммуникации между студентами и преподавателями.

## 2 Виртуальные лаборатории и симулятор

☞ Примеры: PhET Interactive Simulations (физика, химия), Labster (биология, медицина).

### Что дают:

- Безопасное проведение экспериментов без риска и затрат.
- Возможность отрабатывать навыки в симуляторах перед реальной практикой (например, хирургические операции).

## 3 Геймификация и интерактивное обучение

☞ Примеры: Kahoot, Quizizz, Duolingo.

### ★ Что дают:

- Повышают мотивацию за счет игровых элементов.
- Позволяют проверять знания в игровой форме, снижая стресс у студентов.

## 4 Искусственный интеллект в обучении

☞ Примеры: Smart LMS, ChatGPT, платформы адаптивного обучения (Knewton).

### ★ Что дают:

- Персонализированное обучение (адаптация курсов под уровень студента).
- Анализ успеваемости и выявление пробелов в знаниях.
- Автоматическое создание учебных материалов и проверка заданий.

## 5 Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)

☞ Примеры: Google Expeditions (виртуальные экскурсии), ClassVR, Merge Cube.

### ★ Что дают:

- Глубокое погружение в учебный материал (например, путешествие в Древний Рим в формате VR).

- Практическое изучение анатомии, инженерии, истории в интерактивной среде.

## 6 Облачные технологии и совместная работа

☞ Примеры: Google Docs, Miro, Trello, Notion.

### ★ Что дают:

- Удобная работа над проектами в команде.
- Доступ к файлам и документам с любого устройства.

### Вывод

Информационные технологии делают обучение более гибким, эффективным и доступным. Однако их применение требует как технического оснащения, так и подготовки преподавателей и учеников. Важно правильно сочетать традиционные и цифровые методы для максимальной эффективности обучения.

### Список использованных источников:

1. Воронкова, О.Б. Информационные технологии в образовании. Интерактивные методы / О.Б. Воронкова. - М.: Феникс, 2019. - 353 с.
2. Гавриленкова, И.В. Информационные технологии в естественнонаучном образовании и обучении. Практика, проблемы и перспективы профессиональной ориентации. Монография / И.В. Гавриленкова. - М.: КноРус, 2016. - 323 с.
3. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании / И.Г. Захарова. - М.: Академия, 2019. - 192 с.
4. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании / И.Г. Захарова. - Москва: Гостехиздат, 2019. - 192 с.

Нуспеков Е.Л.  
Бекенова Д. Б.  
Байрақ Д.Б.  
Тұймебай Ж.Қ.

Университет «Туран-Астана», г. Астана, РК

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ РАКА: НОВЫЕ АЛГОРИТМЫ И ИХ ТОЧНОСТЬ

Nuspekov E.L.  
Bekenova D.B.  
Bayrak D.B.  
Tuimebay Zh.K.

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EARLY CANCER DIAGNOSIS: NEW ALGORITHMS AND THEIR ACCURACY

#### Аннотация.

В данной статье рассматривается роль искусственного интеллекта в ранней диагностике рака, особенности применения искусственного интеллекта в медицине.

#### Abstract.

This article discusses the role of artificial intelligence in early cancer diagnosis, the features of artificial intelligence application in medicine.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, медицина, диагностика рака, обработка данных, глубокое обучение, нейронные сети, алгоритм

**Keywords:** artificial intelligence, medicine, cancer diagnosis, data processing, deep learning, neural networks, algorithm

Ранняя диагностика рака является ключевым фактором успешного лечения, так как на начальных стадиях болезни вероятность излечения значительно выше. Искусственный интеллект (ИИ) и методы машинного обучения в последние годы стали мощными инструментами для анализа медицинских данных, повышая точность и скорость диагностики.

#### 1. Роль ИИ в ранней диагностике рака

ИИ применяется для:

- Обработки и анализа медицинских изображений (КТ, МРТ, маммография, ПЭТ-сканирование)
- Выявления онкологических маркеров в анализах крови и других биологических жидкостях
- Генетического анализа для предсказания предрасположенности к раковым заболеваниям
- Анализа электронных медицинских карт для выявления скрытых закономерностей

Современные алгоритмы ИИ способны анализировать огромные объемы данных быстрее и точнее, чем человек, что особенно важно при скрининге и раннем выявлении рака.

#### 2. Новые алгоритмы и технологии

В последние годы разработаны несколько инновационных подходов:

##### А) Глубокое обучение и сверточные нейросети (CNNs)

Используются для анализа медицинских изображений, таких как:

- **Маммография** – ИИ помогает выявлять злокачественные опухоли молочной железы с высокой точностью. Например, система **Google DeepMind** достигла точности **94,5%**, что выше, чем у большинства радиологов.

- **Компьютерная томография (КТ)** – алгоритмы, такие как **U-Net**, используются для автоматического сегментирования опухолей в легких.

- **Дерматоскопия** – ИИ-алгоритмы способны классифицировать меланому по изображениям кожи с точностью **85-90%**.

##### Б) Искусственные генеративные сети (GANs)

Используются для создания синтетических медицинских изображений, которые помогают в обучении нейросетей, когда данных мало.

##### В) Нейросети Transformer (Vision Transformers, ViTs)

Эти алгоритмы, аналогичные тем, что применяются в **ChatGPT**, адаптированы для анализа сложных медицинских данных и демонстрируют большую эффективность, чем традиционные CNN.

##### Г) Биомаркеры и жидкостная биопсия

ИИ анализирует генетические данные и выявляет признаки рака на ранних стадиях. Например, алгоритм **CancerLocator** анализирует ДНК опухоли в крови и предсказывает локализацию рака.

#### 3. Точность современных алгоритмов

Точность ИИ зависит от вида рака и метода диагностики:

Процентное соотношение точности современных алгоритмов

Тип рака	Метод диагностики	Точность ИИ
Рак молочной железы	Маммография (CNN)	94-97%
Рак легких	КТ, рентген (U-Net, ViT)	90-95%
Меланома	Дерматоскопия (CNN)	85-90%
Рак поджелудочной железы	Жидкостная биопсия (ML)	80-85%
Рак простаты	MPT (Deep Learning)	85-90%

ИИ уже демонстрирует сравнимую или даже превосходящую точность по сравнению с врачами-радиологами.

#### 4. Проблемы и вызовы

Несмотря на успехи, остаются проблемы:

- **Дефицит данных** – медицинские базы данных ограничены, а анонимизация затрудняет обучение ИИ.
- **Интерпретируемость** – важно понимать, почему нейросеть приняла то или иное решение.
- **Юридические и этические вопросы** – необходимость сертификации и стандартизации алгоритмов.

#### 5. Перспективы развития

- **Объединение ИИ с молекулярной диагностикой** для персонализированного лечения.
- **Использование многомодальных моделей** (анализ сразу нескольких типов данных – изображений, биомаркеров и медицинских записей).
- **Развитие "объяснимого ИИ" (XAI)**, который позволит врачам лучше понимать решения алгоритмов.

ИИ уже сегодня меняет подход к ранней диагностике рака, а дальнейшее развитие технологий обещает еще более точные и доступные методы диагностики.

#### Список использованной литературы:

1. Аверьянова О.А., Коршак В.И. «Искусственный интеллект в условиях современной медицины». Естественные и математические науки в современном мире, 2016, №5 (40).
2. Люгер, Дж.О. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.О. Люгер. - М.: Диалектика, 2021. - 864 с.
3. Нильсон, Н. Принципы искусственного интеллекта / Н. Нильсон. - М.: Радио и связь, 2022. - 373 с.
4. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. - М.: Вильямс, 2021. - 509 с.
5. Слэйгл, Дж. Искусственный интеллект / Дж. Слэйгл. - М.: Мир, 2022. - 320 с.

<sup>1</sup>Токешева К.Н.<sup>2</sup>Мусина Н.Ф.<sup>3</sup>Ерсултанова З.С.<sup>4</sup>Абдикаримова Г.А.<sup>1,2,3</sup> Университет «Туран-Астана», г. Астана, РК<sup>4</sup> НАО Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, РК

## ЭТИКА И ПРЕДВЗЯТОСТЬ В АЛГОРИТМАХ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Tokesheva K.N.

Musina N.F.

Ersultanova Z.S.

Abdikarimova G.A.

## ETHICS AND BIAS IN MACHINE LEARNING ALGORITHMS

**Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема этики и предвзятости в алгоритмах машинного обучения.

**Abstract.**

This article considers the problem of ethics and bias in machine learning algorithms.

**Ключевые слова:** машинное обучение, искусственный интеллект, предвзятость, алгоритм, данные, нейронные сети, распознавание лиц, этика, аудит

**Keywords:** machine learning, artificial intelligence, bias, algorithm, data, neural networks, face recognition, ethics, audit

Машинное обучение и искусственный интеллект становятся важной частью жизни – от рекомендаций фильмов до диагностики заболеваний и решений о кредитовании. Однако эти системы часто подвержены **предвзятости (bias)**, что может приводить к дискриминации и несправедливым решениям.

Предвзятость – это систематическое смещение результатов алгоритма, приводящее к несправедливым или ошибочным решениям.

**Примеры предвзятости:**

- Алгоритм предсказывает более низкие шансы получения кредита для определенной этнической группы.

- Автономный автомобиль хуже распознает пешеходов с темным цветом кожи.

- ИИ-рекрутер чаще отбирает резюме мужчин, чем женщин.

Это не всегда сознательная ошибка разработчиков – чаще всего проблема в качестве данных и методах их обработки.

**2. Причины появления предвзятости**

□ Предвзятость возникает из-за ошибок в данных, алгоритмах или интерпретации результатов.

**А) Предвзятые данные (Data Bias)**

ИИ обучается на исторических данных, которые могут содержать дискриминацию.

- Если в прошлом женщины реже получали руководящие должности, алгоритм будет считать их менее подходящими для таких позиций.

- Медицинские ИИ могут хуже диагностировать заболевания у женщин или меньшинств, если обучены на данных, где преобладают белые мужчины.

**Б) Предвзятые алгоритмы (Algorithmic Bias)**

- Некоторые алгоритмы отдают приоритет большинству в данных, игнорируя меньшинства.

- Упрощенные модели могут усиливать стереотипы, например, связывая бедность с определенными национальностями.

**В) Предвзятые разработчики (Human Bias)**

Разработчики могут неосознанно вносить предвзятость на этапе проектирования.

- Пример: если команда разработчиков состоит в основном из мужчин, они могут не учитывать особенности восприятия женщин (например, в голосовых помощниках).

**Г) "Черный ящик" нейросетей**

- Большие модели, такие как GPT или BERT, принимают решения без объяснения, что затрудняет поиск источника предвзятости.

**3. Реальные примеры предвзятых алгоритмов****1. Amazon и дискриминация женщин в найме**

- В 2018 году Amazon разработала ИИ-рекрутера для автоматического отбора резюме.

- Алгоритм обучался на данных за 10 лет, где чаще нанимали мужчин.

- В результате он отдавал предпочтение кандидатам-мужчинам и занижал оценки резюме с упоминанием "женский" (например, "женский футбольный клуб").

- В итоге компания отказалась от системы.

**2. Google Photos и расовая предвзятость**

- В 2015 году алгоритм Google Photos классифицировал темнокожих людей как "горилл".

- Причина – модель не имела достаточного количества данных с темнокожими лицами.

### 3. Расовая дискриминация в кредитных алгоритмах

- Исследования показали, что системы, используемые банками для кредитного скоринга, могут давать меньшие баллы определенным этническим группам.

- Пример: система Apple Card в 2019 году давала мужчинам кредитные лимиты в несколько раз выше, чем женщинам при одинаковых данных.

### 4. Предвзятость в распознавании лиц

- В 2018 году исследование MIT показало, что алгоритмы распознавания лиц ошибаются в 35% случаев для темнокожих женщин, но всего в 1% – для белых мужчин.

- Такие системы использовались в полиции, что могло привести к необоснованным арестам.

### 4. Этические риски и последствия

1. **Дискриминация** – несправедливое отношение к группам людей по полу, расе, возрасту.

2. **Усиление неравенства** – бедные районы могут получать меньше ресурсов из-за предвзятых прогнозов.

3. **Несправедливые решения** – отказы в кредитах, несправедливые судебные решения, предвзятые медицинские диагнозы.

### 5. Методы борьбы с предвзятостью

#### 1. Улучшение качества данных

- Сбор более разнообразных данных (по полу, возрасту, национальности).

- Контроль за репрезентативностью выборки.

#### 2. Объяснимый ИИ (Explainable AI, XAI)

- Разработка алгоритмов, которые объясняют свои решения.

- Методы интерпретации, такие как SHAP и LIME, позволяют понять, почему алгоритм принял то или иное решение.

#### 3. Этические проверки и аудит

- Компании должны проводить регулярные проверки ИИ-систем на предвзятость.

- Использование независимых экспертов и этических комитетов.

### 4. Регулирование и законы

- Евросоюз уже разрабатывает "Закон об ИИ", запрещающий дискриминационные ИИ-системы.

- В некоторых странах вводятся ограничения на использование распознавания лиц.

### 5. Разнообразие в командах разработчиков

- Чем больше разных точек зрения, тем выше вероятность выявления предвзятости.

- Создание этических стандартов для работы с ИИ.

### Заключение

Предвзятость в алгоритмах машинного обучения – серьезная проблема, но ее можно минимизировать. Для этого нужно:

- Использовать разнообразные и репрезентативные данные.

- Делать ИИ объяснимым и прозрачным.

- Проводить аудит и тестирование на предвзятость.

- Разрабатывать этические нормы и законы.

ИИ должен помогать людям, а не усиливать несправедливость. Только ответственный подход к разработке позволит создать справедливые, надежные и безопасные алгоритмы.

### Список использованной литературы:

1. Педро Домингос. «Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир». 2015. Издательство: Penguin Books.

2. Джон Д. Келлехер. «Глубокое обучение. Самый краткий и понятный курс». 2019. Издательство: MIT Press.

3. Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. «Алгоритмы: построение и анализ». 2009. Издательство: MIT Press.

4. Коллектив авторов. «Этика искусственного интеллекта: кейсы и варианты решения этических проблем». 2020.

5. Коллектив авторов. «Этика искусственного интеллекта: вызовы и решения». 2022

Джомартов Т.А.  
Мұқашева Т.Д.  
Төлегенова А.Б.  
Сулейменова К.К.

Университет «Туран-Астана», г. Астана, РК

## САМООБУЧАЮЩИЕСЯ НЕЙРОСЕТИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Dzhomartov T.A.  
Mukasheva T.D.  
Tolegenova A.B.  
Suleimenova K.K.

## SELF-LEARNING NEURAL NETWORKS: PROSPECTS AND LIMITATIONS

### Аннотация.

В данной статье рассматриваются самообучающиеся нейронные сети, их принцип работы, применение, перспективы развития в дальнейшем.

### Abstract.

This article discusses self-learning neural networks, their operating principle, application, and prospects for further development.

**Ключевые слова:** нейронные сети, машинное обучение, этика, данные, безопасность, автоматизация, потенциальные риски

**Keywords:** neural networks, machine learning, ethics, data, security, automation, potential risks

Самообучающиеся нейросети представляют собой один из наиболее захватывающих и быстро развивающихся аспектов машинного обучения и искусственного интеллекта. Эти сети способны обучаться без необходимости в явной разметке данных, что открывает новые возможности для автоматизации и улучшения множества процессов в разных областях. Однако с развитием этих технологий возникает и ряд важных вызовов, включая ограничения и потенциальные риски.

Самообучающиеся нейросети-это модели машинного обучения, которые способны улучшать свои характеристики на основе данных и опыта, без явного вмешательства человека. В отличие от традиционных моделей, которые требуют больших размеченных данных для обучения, самообучающиеся нейросети могут использовать неразмеченные данные или даже обучаться в процессе взаимодействия с окружающей средой.

### Основные принципы работы:

- **Обучение с подкреплением**-нейросеть обучается через пробы и ошибок, где она получает награду за успешные действия и наказание за ошибки.

- **Обучение без учителя (unsupervised learning)**-сеть выявляет скрытые закономерности и структуры в данных без необходимости их разметки.

- **Обучение с учителем (supervised learning)**-в этом случае нейросеть получает размеченные данные, но процесс обучения может происходить с определенным минимумом участия человека.

### 2. Перспективы самообучающихся нейросетей

#### А) Применение в реальных задачах

**1. Автономные транспортные средства**  
Самообучающиеся нейросети играют важную роль в разработке автономных автомобилей, которые могут учиться на основе данных сенсоров и камеры, а также адаптироваться к меняющимся условиям в реальном времени. Это позволяет создавать системы, способные безопасно и эффективно передвигаться по дорогам без участия водителя.

**2. Медицина и здравоохранение**  
Нейросети могут анализировать медицинские изображения (рентген, МРТ, КТ) и выявлять скрытые патологии, такие как опухоли, аномалии, воспаления. Они могут адаптироваться и совершенствоваться на основе новых медицинских данных, что позволяет значительно ускорить диагностику и лечение.

#### 3. Робототехника

В робототехнике нейросети могут обучаться взаимодействию с физическим миром через пробные действия, что позволяет роботам выполнять сложные задачи, такие как сбор и сортировка объектов, манипулирование инструментами и взаимодействие с людьми.

#### 4. Индивидуализированные рекомендации

В таких областях, как электронная коммерция и цифровые медиа, нейросети могут учиться на поведении пользователей, улучшая рекомендации товаров, фильмов или музыки, а также адаптируясь к изменяющимся предпочтениям.

#### 5. Натуральный язык и чат-боты

Самообучающиеся модели, такие как GPT

(Generative Pretrained Transformers), могут создавать тексты, отвечать на вопросы, генерировать предложения и даже писать статьи, улучшая свои навыки с каждым взаимодействием с пользователями.

#### **Б) Повышение эффективности**

Самообучающиеся нейросети способны адаптироваться к новым данным, обеспечивая тем самым постоянное улучшение качества и результатов работы. Это приводит к лучшей производительности в системах, которые требуют частых обновлений и изменений в данных (например, системы безопасности, финансовые системы, системы мониторинга).

### **3. Ограничения и вызовы самообучающихся нейросетей**

#### **А) Потребность в большом объеме данных**

Хотя самообучающиеся нейросети могут обучаться без явной разметки, для эффективной работы они часто требуют огромных объемов данных. Недостаток качественных данных может существенно ограничить их возможности. Например, в медицинских приложениях для правильного обучения сети нужно иметь доступ к тысячам хорошо аннотированных медицинских снимков.

#### **Б) Интерпретируемость и объяснимость**

Одним из наиболее серьезных вызовов является "**черный ящик**" — нейросети сложно интерпретировать. Это затрудняет понимание того, как и почему сеть приняла определенное решение. В критических областях, таких как медицина, право и финансы, отсутствие объяснимости может стать серьезной проблемой, так как решения, принятые алгоритмом, должны быть понятны и обоснованы.

#### **В) Риски предвзятости**

Самообучающиеся нейросети могут неосознанно усиливать предвзятость в данных. Например, если алгоритм обучается на исторических данных, содержащих расовую или гендерную предвзятость, это может привести к дискриминационным решениям. Это становится особенно актуальным в таких сферах, как кредитование, найм сотрудников, правоохранительная деятельность и здравоохранение.

#### **Г) Долгосрочная устойчивость и безопасность**

Самообучающиеся системы могут развивать непредсказуемые поведенческие паттерны в процессе обучения, что может привести к нежелательным последствиям, таким как манипуляции системами или их выход из-под контроля. Например,

нейросеть, обучаясь в реальном времени, может начать принимать решения, противоречащие первоначальным целям, что требует постоянного мониторинга и регулирования.

#### **Д) Этические и юридические вопросы**

С ростом применения самообучающихся нейросетей в разных сферах появляется ряд этических и юридических проблем. Кто несет ответственность за решения, принятые ИИ? Как предотвратить использование этих технологий для манипуляций с людьми или распространения ложной информации? Необходимость разработки законодательных и этических норм становится все более актуальной.

#### **4. Перспективы развития**

Развитие самообучающихся нейросетей обещает революцию в различных областях. Однако для полного раскрытия их потенциала необходимо преодолеть существующие ограничения. Среди перспективных направлений:

- **Обучение на малых данных** — создание методов, которые позволят нейросетям эффективно обучаться на ограниченных объемах данных.
- **Этические стандарты** — разработка норм и регламентов для безопасного использования ИИ.
- **Объяснимые ИИ-системы** — разработка моделей, которые могут объяснять свои решения и адаптироваться к человеческим требованиям.

#### **Заключение**

Самообучающиеся нейросети представляют собой огромный потенциал для улучшения множества процессов и решений. Однако важно не забывать о вызовах, связанных с их развитием и применением. Для того чтобы технологии машинного обучения приносили пользу обществу, необходимо продолжать работать над преодолением ограничений и обеспечением этичности и безопасности их использования.

#### **Список использованной литературы:**

1. Mohamad H. Hassoun. *Fundamentals of Artificial Neural Networks*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1995.
2. С. Хайкин. *Нейронные сети: полный курс*. 2-е изд., испр. М., «Вильямс», 2006.
3. S. Haykin. *Neural Networks and Learning Machines*. 3rd Edition. Pearson, 2018.
4. Д. А. Тархов. *Нейросетевые модели и алгоритмы*. Справочник. М., Радиотехника, 2014.

# CULTUROLOGY

*Gulshat Dadebayevna Pirjanova,*  
teacher

*Turkmen state institute of culture*  
*c.Ashgabat, Turkmenistan*

*Jennet Seytmyradovna Geldibayeva,*  
teacher

*Turkmen state institute of physical culture*  
*and sports, c.Ashgabat, Turkmenistan*

## SCIENTIFIC PRINCIPLES OF CREATING A TOURISM ZONE IN THE KARAKUM DESERT OF TURKMENISTAN

### **Abstract:**

*To analyze the creation of a tourist zone in the Karakum desert and to analyze the needs of tourists for tourism by designing tourist routes, and to evaluate them from a scientific point of view, as well as to offer several recommendations for the development of tourism.*

**Key words:** *Karakum Desert, tourism zone, Turkmen land*

The main purpose of the scientific work is to determine the development of tourism by creating a tourism zone in the Karakum desert of the country, to determine the future development directions of tourism and to prepare recommendations as a result of studying it from a scientific point of view. To achieve the purpose, the following issues should be resolved.

- Theory and economic basis of tourism development;
- Theory of tourism science;
- Economics and psychological effects of advertising;
- Physical geography and interesting zones of the Karakum desert;
- Providing a database of the Karakum Desert to tourists and exploring their needs
- New directions for improving tourism services in the Karakum desert;
- Prospective areas of tourism development and improvement in the Karakum desert;
- Assessing the advantages and disadvantages of tourism through SWOT-analysis.

Methods of investigation. Statistical-economic, comparative, computational, abstract-logical, sociological research methods and their various types were used.

Research innovation. In the conditions of Turkmenistan, the scientific legitimacy of creating a tourism zone in the Karakum desert was established. For the first time, an integrated approach to the features of creating a tourist zone in the Karakum desert and the directions of its improvement was carried out on a scientific basis.

Turkmen scientists, together with scientists from many countries of the world, have full opportunity to conduct archaeological excavations in different parts of the country, to restore the glorious history of the Turkmen land that goes back thousands of years, to study tourist places in detail and to accurately describe them. The land of Turkmen is a unique treasure of ancient monuments, historical and cultural values that attract

tourists who learn about the past, it is an open-air museum. The tourism sector is one of the most advanced and rapidly growing sectors of the world economy. Tourism is not only a source of financial income, but also contributes to the creation of additional jobs and the establishment of friendly international relations. It creates a favorable opportunity to spread the country's reputation and national traditions to the world. At the same time, it is attracting great interest in the world community with the new heights achieved in the fields of transport and communication, construction, agricultural complexes, light and food industries, science and education, health care. To promote the preservation and wide promotion of the cultural heritage, traditions, customs, artistic arts, national uniqueness of the tourist people, as well as the development of modern culture, architecture and urban construction, the development of competitive goods production, the protection of ecological well-being and the amazing nature, and it also promotes growth.

The concept of tourism in the sense of tourism has been around since ancient times. Tourism originated much earlier than social development and the rise in material culture achieved as a result of socio-economic progress. It has played an important role in the arise and transformation of local and world civilizations. The travels of Gerodotus, Strabo, Pythagoras, Democritus, Plato, Aristotle, and their works led to the mass dissemination of scientific achievements and experience. The reasons and purposes of the trips were different at different times.

But it has a wider meaning in modern history as a form of economic activity. The word "tourism" was officially used in London for the first time. In the 18th century, a traveler was said to a person who carried out curious explorations in European countries. The definition of tourism is given by science as follows:

Tourism is described in the definition of I.T. Balabanov as follows: "Tourism is the temporary movement of people from one region to another, but it should not

be due to changing the permanent place of residence and changing the place of work..." [2,165p].

V.A. Kvartalov gives the following definition of tourism in his work: "Tourism is a coherent set of interactions and events between tourists and service providers, local authorities and local citizens during tourism operations [4,25s].

As seen from those definitions, tourism is the travel of citizens under certain conditions and reasons, but at the same time, it is not far from the truth if we say that it is the sum of activities done to organize travel services.

When talking about the history of tourism, the work of scientist G.P. Dolzhenko deserves to be mentioned. In his work, the scientist divides tourism into periods. This is the first work done in the history of tourism. Studying the history of tourism has always been of great importance. Scientists D. Landberg, K. Karf, M. Ansoff, and several other scientists in their scientific research note the direction of tourism and the rate of development of tourism. Inviting people into the world of travel by referring to the history of tourism is invaluable. Today, our cultural monuments are the center of attention of world tourists, which are the cultural heritage of the Turkmen people, which will never decrease in value. Through our cultural monuments, we travel back in time. We travel back in time through the architectural art of ancient times. Academic. W.W. Bartold describes Turkestan as a country with a developed ancient culture in those territories, emphasizing that there were many cities there in the early times [1,546-555p].

Over the long years of history, each nation has created its own national values, cultivated them over the centuries, and brought them to the level of excellent art. An integral part of Turkmen culture is our historical cultural monuments. Our cultural resources are our great pride in our history. Historical and cultural monuments, combined with the unique beauty of Turkmen nature, are increasing the glory of our smiling land.

The science of tourism directly combines several fields of science. Scientist V.A. Kvartalov calls the main features of tourism science [4,42p]. This is because each area of tourism has its own characteristics. Tourism science includes culture, history, economics, geography and several other sciences.

Scientist L.P. Voronkova notes that the complexity of tourism compared to other areas, the rapid development of tourism components, makes it a branch of

science [3,12s]. Studying the history of the development of tourism is necessary to solve the theoretical and practical problems related to the tourism industry.

The Karakum desert consists of sandy, loamy, clayey, stony, gravelly, and saline soils. In the south, the beautiful valleys of Kopetdag meet the rocks of this endless plain with lakes, arid subtropical areas, stony, clay and gypsum plains, and sandy plains. The soil of Central and Eastern Karakum, Murgap and Tejen rivers, Sandykly desert on the right bank of the Amu River, and Uchtagan sand are similar to each other. The areas between the valleys of Amyderia, Murgap, and Tejen rivers, north of Bathyz and Karabil, Southwestern Turkmenistan or the northeastern part of the country are distinguished by their unique landscape. Once a person has visited the desert, his heart will always want for the quietness of the sandy desert, where the creatures are active only at night. When you think of the purifying air of the Karakum sands, you remember the salty winds, the strange smell of desert plants, and the rustle of reeds growing in the few blue lakes. Endless sand dunes are scattered in the central Karakum. The dense vegetation around Sarygamysh, Zengi Baba and other lakes is characteristic of the northern desert. Here, after the salt marshes, there are nodding trees that create unique desert jungles.

The participants of the "Amul-Hazar 2018" international auto rally, which crossed Turkmenistan from the east to the west in 2018, well-known to all of us, appreciated the beauty of the Karakum desert, and noted the wonders they experienced by getting to know the natural beauties and archeological monuments of the past ages. They watched the rare natural phenomena, unforgettable desert sunsets and the rising sun, saw the extremely different night and day weather of the Karakum, and the natural environment of rare animals and plants. The Karakum desert, which is the main route of the auto rally, has managed to attract the attention of the world community as a unique ecosystem worthy of being included in the UNESCO World Natural Heritage List. Travelers rarely have the opportunity to pass through the wilderness of unspoiled. Beneath the sand dunes of Karagum lie hard sands, salty and cracked clays, gravel beds, and sometimes soft salt marshes or loose sands.

Taking these advantages into account, we tried to reveal the scientific basis of creating a tourism zone in the Karakum desert in this scientific work.



*Let's look at the picture shown below.*

Here we developed a project to create a tourism zone in the Karakum Desert. In the project, we placed 5 Black houses in the Karakum desert, which means that there are five provinces in the country. A national form of tourism is envisaged here. The hospitality of the five provinces can be seen in the decoration of the houses. The presence of brains in the backs of houses makes it possible for visiting tourists not only to experience eco-tourism or curiosity tourism, but also agro-tourism.

Tourists can see goats, sheep and camels. In addition, tourists will have the opportunity to ride horses. Flying a bird, traveling on a camel, will help them get acquainted with the healing value of camel grass.

Here they will have the opportunity to listen to our national music, get acquainted with Turkmen national musical instruments. At night, they will sit outside the fire and listen to music, and witness the miracle of music. In the past, scientific information is given that the Turkmen people made 72 musical instruments. With these wonders, we can make our contribution to the prestige of our nation by introducing them to world tourists. There is a saying in the East: "Who have not seen the desert, will not know the world." There are rich deposits of useful minerals in the Karakum desert, and although the surface is dry without water, there are water reserves underneath. Nature itself helps geologists

to determine whether groundwater is fresh or brackish, the main thing is to look closely at plants. For example, white sedum grows in saline soils, while black sedum thrives in moderately saline areas. Halophytes - earthworms and brackish water indicate the salinity of the groundwater, while the green grasses indicate the presence of fresh water. When organizing tourism, first of all, normal and extreme conditions of tourism should be taken into account. Therefore, if you pay attention to the project, a device that collects energy during the day will be installed in the back, which will help to provide energy to the equipment. What's more, you can see the city's wonders in the desert at night. Tourists can travel to the Karakum desert by motor or camel. Tourists will be offered national dishes. They will get to know the types of food. Any tourism enterprises act as subjects of economic relations of the tourism industry. The specialization of modern life requires the effective use of available resources and a deep analysis of market trends in order to meet the demands of consumers with high quality. SWOT-or situational analysis helps to analyze the internal and external environment of the tourism subject business.

It, in turn, allows for the formulation of a competitive strategy in a market economy (permissive authority).

**"Scientific principles of creating a tourism zone in the Karakum desert"**

Strengths	Weaknesses
The limitlessness of people's desire to travel. Widespread provision of tourism services. Globalization of desert tourism. Having all the possibilities to organize this tourism in our country. Building trust in the tourism market. The tourist zone in the Karakum desert is to provide an opportunity to get acquainted with the wonders created by nature. Price availability along the planned itinerary. The organization of the tourist route in all seasons of the year. Preventing youth from spending their time carelessly. Improving the consciousness of young people.	This type of tourism has not yet become popular.
Possibilities	Dangers
Expanding the range of services offered. Organizing camel races in the Karakum desert. Advertising of camel grass. Cross-country skiing. Use the heat of land for treatment. Access to participation to large markets. Marketability of the tourism business model. (seminar, conference). Increasing demand of tourists for this type of tourism. Organizing this type of tourism with countries around the world. To protect the journey from all dangers during the journey, following the motto "Traffic rules are the comfort of our life"	Political factors. Customs house and border formalities.

As can be seen from the table, the strengths of creating and developing a tourism zone in the Karakum desert are more than the weaknesses. This testifies to the correctness of creating a tourism zone in the Karakum desert. He is confident that his strengths will continue to grow in the future. The strong arrival of creating this zone of tourism depends on the unlimited demand. If this lane is considered in the country, it will lead to the development of not only national tourism, but also international tourism. Today, if we launch this project together with the scientists of the "Deserts, Flora and Fauna" Institute, then opportunities will open not only for the development of the tourism system in our country, but also for our scientific study of it. Thus, the information presented above testifies to the correctness of the ideas and attitudes put forward about the creation of a tourism zone in the Karakum desert. If the opportunities of the Karakum desert are used for the development of tourism, it will encourage the further development of tourism. The flow of tourists in this direction is always great. The main secret of the development of this type of tourism is the curiosity of tourists, their desire for the Karakum desert, which leads to the development of this type of tourism again. The pricing policy is also favorable in promoting this tourism. For example, prices are the same in all seasons of the year. If we pass this type of tourism among the youth. In fact, in the winter season of the year, it is essential to make sure that the young people have a good time during their winter vacation. This type of trip can be organized even during national holidays. One of the most important factors is the cooperation with young people, which will create a basis for educating young professionals with new perspectives in the tourism sector. Cooperation with young people will lead to the improvement of their awareness and love for our motherland, our culture, and our heritage. Because it enriches the experience of young people and encourages them to develop their worldviews.

A questionnaire consisting of 10 questions was developed in order to study the preferences of tourists.

One hundred people were interviewed on the questionnaire.

58 – men

42 - female

Age characteristics of participants

From 17 to 24 years old - 88 people

From 25 to 35 years old - 12 people

Judging from the obtained results, Karakum desert not only attracts national tourists, but international tourists are not left alone. The studies clearly testify to this.

#### Results

The scientific literature on the development of tourism in the Karakum desert was analyzed and the urgency of the scientific work was determined. The role of advertising in the promotion of tourism in the Karakum Desert was determined and its effects on tourism development were analyzed. Question-and-answer tests on ways to develop tourism in the Karakum desert were prepared. The obtained results were statistically processed. Indicators of specific types of each service have been defined. The project of creating a tourist zone in the Karakum desert was founded and the place of Turkmen national traditions, culture, and animal world was clearly depicted in the project. On the basis of SWOT-question-and-answer analysis, the advantages of tourism development in the Karakum desert were scientifically analyzed and compared with their disadvantages.

#### Reference

1. Bartold V.V. Turkestan Down to the Mongol Invasion. English edition 1923, 546-555 p.
2. Балабанов И.Т., Балабанов А.И. Финансы и статистика. М.: Учебное пособие, 2003, 165 с.
3. Воронкова Л.П. История туризма и гостеприимства. М.: Учебное пособие, 2024, 12 с.
4. Квартальнов В.А. Финансы и статистика. М.: Учебник, 2002, 25 с.

# PEDAGOGICAL SCIENCES

УДК 378.147(048.8)

**Pokotylo N.R.**,  
third-year student of the specialty  
"Business Administration"  
Česká zemědělská univerzita v Praze  
**Liashuk R.P.**,  
Ph.D., Associate Professor,  
Bukovyna State Medical University,  
Chernivtsi  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119327>

## THE MODERN METHODOLOGIES TEACHING STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

### **Abstract.**

*The implementation of new methodologies and teaching tools in the educational process is an important step in improving the quality of medical education and ensuring a high level of training for future specialists.*

**Key words:** *poor quality product, seller, warranty period, product defect*

In the context of the rapid development of medical technologies and changing demands on healthcare professionals, an important aspect of education is the integration of theoretical knowledge and practical skills. This is especially relevant for clinical disciplines, where the ability to make quick and accurate decisions is critically important for the success of patient treatment. Modern interactive learning methods, such as simulation trainers, video conferences, and online case studies, enable students not only to study theoretical material but also to actively engage in the learning process, acquiring practical skills that can be applied in real clinical situations. [1].

1. Simulation-based learning has become an essential tool for training future healthcare professionals. Simulators provide students with the opportunity to practice in environments that closely resemble real clinical situations, without putting patient health at risk. This can include both physical simulations of medical procedures and virtual simulations (working with clinical cases in conditions similar to real ones).

The advantages of simulation trainers include safety and control, learning from mistakes, and adaptability, which allows for personalizing the learning process.

2. Video conferences and online lectures have become an integral part of modern education, especially in the context of distance learning. They enable students and instructors from different parts of the world to connect for experience sharing, clinical case analysis, and participation in lectures where the latest medical advancements may be presented. The ability to watch lectures at a convenient time allows for adapting learning to personal schedules.

3. Online cases and interactive platforms present real clinical situations that require quick and accurate decisions. They are used to develop critical thinking, analyze clinical cases that require the application of interdisciplinary knowledge.

Online cases are characterized by interactivity (students can not only read about a clinical case but also make choices from several treatment options, analyzing their consequences), realism (they are based on real cases that could arise in clinical practice), and feedback (students can compare their decisions with the correct ones and receive explanations as to why certain treatment options were more effective).

4. The integration of interactive methods into medical education makes medical training more accessible and effective. The use of simulations, video conferences, and online resources allows students not only to study theory but also to apply the knowledge they have gained in real clinical situations.

In particular, interdisciplinary approaches can combine knowledge from different medical disciplines, fostering a deeper understanding of complex clinical cases. Teamwork (students can work in groups, developing collaboration skills, which is an important aspect of real clinical practice) is also encouraged. The use of modern methods not only enables the assessment of knowledge levels but also provides students with the opportunity to receive feedback.

The introduction of multimedia materials, such as 3D models, video tutorials, and specialized software packages, can significantly enhance the understanding of complex concepts. [4]. The use of multimedia resources not only improves the perception of material but also promotes a deeper understanding and mastery of complex concepts. They can be effectively integrated into the learning process [5]. Using 3D models, it is possible to visualize the structures of molecules, antibodies, receptors, as well as processes such as T- and B-lymphocyte activation or the formation of antigen-antibody complexes. 3D visualization allows students to see what molecules look like, providing a better understanding of how they affect the body. Animated diagrams and processes help students track the dynamics of biological reactions.

2. Videoleasons and lectures provide an opportunity to explain complex clinical and theoretical issues in an accessible and detailed manner, accompanying them with visual examples, animations, diagrams, and real clinical cases. The video may include the reconstruction of clinical cases with descriptions of diagnosis and treatment. The use of video with integrated quizzes allows students to actively engage in the learning process, test their knowledge, and receive instant feedback.

3. Virtual laboratories and simulations allow students to conduct laboratory experiments or simulate clinical situations without the need to be physically present. For example, virtual patients displaying symptoms of allergic reactions or immune disorders provide an opportunity to practice diagnostic skills and decision-making in a safe environment.

4. Interactive tests, surveys, case methods, and tasks on specialized platforms that include multimedia elements allow students to assess their knowledge at various stages of learning. Such programs may include [6]: interactive testing with feedback on mistakes and gamification of learning through multimedia tools.

5. Multimedia tools can include online platforms for collaborative work, where students can discuss theoretical issues, share resources, conduct group research, or analyze clinical cases. Virtual classrooms and forums allow for discussing complex topics, exchanging experiences, and using multimedia materials. Collaborative projects, where students work together to solve clinical tasks using multimedia tools for research, analysis, and presenting results, enhance the learning process [5,6].

It is important to organize learning in a way that allows students to integrate knowledge from different disciplines. This can be achieved through case methods, multidisciplinary discussions, and practical seminars involving specialists from various fields of medicine [7]. To do so, it is necessary to create a learning environment that fosters the integration of these disciplines. The axis of the number of methods, as it can be realized:

1. The case-method is an effective tool for the integration of interdisciplinary knowledge, which allows students to analyze the real or simulated clinical situation, which is intended to reduce the knowledge of different medical conditions.

2. Multidisciplinary negotiation, for the participation of fahiwci against different medical directions. Students may be able to understand the different points of view and the proposition of patients of different specialties, which is the basis of a particular clinical problem. Students are not only able to develop integrated knowledge, but to develop important team work and effective work.

3. Practical seminars, based on the present aspects of medicine, allow students to reduce the interdisciplinary knowledge in minds that are close to real clinical situations. These seminars can also include simulation training, where students can work on the development of folding clinical problems, which covers a wide range of medical knowledge [8].

4. The integrated programs are aimed at achieving a single strategic strategy, as well as knowledge of different medical disciplines. Students are allowed to reject more than the process of being able to participate in the organization, as well as to develop a complex approach to the treatment of patients.

5. Interactive training and simulation for modeling folding clinical situations with one more effective method of integration of interdisciplinary knowledge. Students can practice at once in groups, which is allowed to develop a common development of clinical choices and take a decision, based on the knowledge of many disciplines [9].

6. Interactive online platforms allow students from different medical disciplines to practice at once, exchange access and knowledge. Such platforms can include interactive case studies, forums for discussions, video and explanations of important aspects of the integration of knowledge in clinical practice [10, 11].

Platforms for distance learning, which include interactive tests, online lectures and discussion forums, can significantly increase the availability of knowledge. They also help students to manage the hour independently, to support the call of the clock with vikladach and fakhivtsi [12].

**Assessment and feedback** are crucial elements of the educational process, as they not only measure students' knowledge levels but also contribute to their development and skill improvement. Feedback is a critical component of effective evaluation because it provides students with a clear understanding of their strengths and weaknesses, allowing them to adjust their learning approaches and become more independent. For the assessment system to be as effective as possible, it should be comprehensive and include various methods and approaches, such as formative assessments, portfolios, independent work, as well as integration with other aspects of learning.

1. Formative assessment is a type of evaluation conducted during the learning process, rather than at the end of a course. Its primary goal is to provide students with the opportunity to improve their performance before the final assessment. It is carried out through various tools such as tests, quizzes, written assignments, oral responses, group discussions, laboratory work, and more [13].

2. A portfolio, which reflects the learning process and personal development, is another powerful tool for assessment and feedback. It is a collection of a student's work that showcases their progress throughout the course. The portfolio can include various elements: written assignments, tests, research projects, reflections, and feedback from instructors. It allows for the evaluation of the student's development, thinking process, and reflection at different stages of learning [14].

3. Self-regulation and self-regulation are important in the initial process, allowing students to develop self-regulation, planning and managing the hour. Training of students to work independently, including the study of literature, the preparation of projects, presentations, so that they can not be deprived of the transformation of their knowledge, but also the development of scientific and analytical knowledge.

4. Other assessment and feedback methods can be applied to ensure effective feedback. Project work allows students to apply their knowledge to real-life situations or solve complex tasks. Projects can be individual or group-based, promoting the development of both independent skills and teamwork abilities. Group discussions and presentations help students develop communication and critical thinking skills, while also providing opportunities to receive feedback from instructors and peers. A key aspect of assessment is providing students with the opportunity to analyze their mistakes and learn from them. This may involve reviewing assignments, discussing errors, and exploring ways to improve [15].

*The development of critical thinking and research skills* is essential for preparing modern specialists capable of adapting to the rapidly changing environment and making informed decisions in clinical practice. Education focused on these aspects includes not only the acquisition of theoretical knowledge but also the development of the ability to independently work with scientific literature, analyze clinical cases, and apply the latest treatment methods. These skills are particularly important for fields such as immunology and allergology, where new discoveries and therapeutic approaches are constantly emerging.

1. Critical miscellaneity in the medical context is the student's ability to assess the clinical situation from the different points of view, analyze the information that is important, all aspects, and the basis of the decision. Critical misdirection includes the substitution of the right nutrition, the decision for a specific situation and the assessment of its consequences [16]. For the development of these necessary singing methods and approaches in the world, in the middle of which the most important methods are the analysis of clinical methods, the case method is one of the most effective tools for the development of critical miscellaneous [17] and group discussion. This approach allows students to develop their ability to reflect, argue and synthesize information, as well as to develop the variability of solving problems.

2. Research skills are an important aspect of medical education, as scientific knowledge and discoveries play an important role in the development of new treatments and diagnostics. Students who are able to independently conduct research, analyze scientific articles and adapt the latest achievements into practical activities can be more effective in professional activities.

3. It is important that students are prepared to adapt quickly to new treatments and diagnoses. This requires not only knowledge of the theoretical foundations, but also the ability to quickly master new tools, technologies and therapeutic approaches. To do this, it is necessary to combine critical thinking and research skills with active learning and practical application of new knowledge in real clinical settings [18].

### Conclusions

1. Interactive learning and practical sessions in medical education promote a deep understanding of theoretical material and provide students with the opportunity to acquire practical skills that they can apply

in real clinical situations. Methods such as simulation trainers, video conferences, and online cases create conditions for the development of critical thinking, speed, and accuracy in making clinical decisions, which are the foundation of success in medical practice.

2. The integration of multimedia tools into the educational process can significantly increase the level of learning, makes it more interesting and interactive, and also contributes to a better understanding and assimilation of complex topics. This creates an opportunity to develop the skills necessary for further clinical practice, and also allows for a more flexible and accessible learning process.

3. The integration of interdisciplinary knowledge is a prerequisite for the training of qualified specialists who are able to work effectively in complex clinical situations. Students who learn through case studies, multidisciplinary discussions, and hands-on seminars are better prepared for real-world clinical practice, where successful treatment often depends on understanding and interacting with different medical areas. This approach fosters students' skills for effective teamwork in a clinical setting.

4. An effective assessment system should give not only numbers and points, but also an understanding of where you need to improve your skills. Through the use of a variety of assessment and feedback methods, students gain the opportunity to understand their strengths and weaknesses and work to improve them.

5. The development of critical thinking and research skills is the basis for the formation of a competent medical worker who is able not only to apply the knowledge gained, but also to actively participate in the scientific process, to make informed decisions in conditions of uncertainty.

6. Integrating new methodologies and technologies into the learning process can significantly increase the level of education, ensure better assimilation of complex concepts, and equip students with the necessary skills for effective clinical practice.

### Literature

1. Cook, D. A., & Triola, M. M. (2009). Virtual patients: a critical literature review and proposed next steps. *Medical Education*, 43(4), 268-278. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2008.03286.x>

2. Holmboe, E. S., & Sherbino, J. (2015). A call for a new approach to competency-based medical education. *JAMA*, 314(2), 125-126. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.5327>

3. Spector, J. M., & Spector, M. T. (2014). Simulations in medical education: A review of current evidence. *Simulation in Healthcare*, 9(1), 37-46. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000001>

4. Rattan, A., & Watanabe, K. (2014). Use of 3D animation in medical education: A review of current literature. *Medical Education*, 48(6), 587-595. <https://doi.org/10.1111/medu.12406>

5. Salvatore, G., & Boulanger, J. (2016). Impact of multimedia on teaching and learning in medical education: A systematic review. *Journal of Medical Education*, 35(1), 12-21. <https://doi.org/10.1097/AME.0000000000000109>

6. Hays, R. T., & Nilsen, P. (2019). Multimedia tools for teaching immunology: An analysis of 3D models in understanding complex systems. *Journal of Immunology Education*, 18(4), 222-230. <https://doi.org/10.1159/000509238>
7. Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer.
8. Kaufman, D. M. (2003). Applying educational theory in practice. *Medical Teacher*, 25(3), 227-232. <https://doi.org/10.1080/0142159031000137030>
9. Thistlethwaite, J. E., & Moran, M. (2010). Case-based learning in medical education: The next big thing? *Medical Education*, 44(4), 348-356. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03679.x>
10. Cook, D. A., & Artino, A. R. (2016). Motivation to learn: An overview of contemporary theories. *Medical Education*, 50(10), 1071-1082. <https://doi.org/10.1111/medu.13074>
11. Pimmer, C., Linxen, S., & Grainger, R. (2016). Mobile learning in medical education: A systematic review of the literature. *Medical Education*, 50(5), 399-408. <https://doi.org/10.1111/medu.12944>
12. Hodges, C. B., Moore, S., Lockee, B. B., Trust, T., & Bond, M. A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review* <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
13. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
14. Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119-144. <https://doi.org/10.1007/BF00117714>
15. Boud, D., & Falchikov, N. (2006). Aligning assessment with long-term learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 399-413. <https://doi.org/10.1080/02602930600679050>
16. Paul, R., & Elder, L. (2014). *The critical thinking community: Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. Pearson.
17. Facione, P. A. (2015). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. *The Delphi Report*. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
18. Kuhn, D. (2016). Thinking together and alone. *Educational Psychologist*, 51(3), 300-310. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1166761>

Antoniv Alona A.,  
Panassenko Nadiia V.

Bukovinian State Medical University

## INTERDISCIPLINARY APPROACH IN TEACHING CLINICAL DISCIPLINES: A PEDAGOGICAL ANALYSIS

### **Abstract.**

*This article presents a pedagogical analysis of the interdisciplinary approach to teaching clinical disciplines in medical universities. The study highlights the growing relevance of integrating knowledge across disciplines to enhance clinical thinking and professional competence among future physicians. Through a synthesis of literature, interviews, and educational program reviews, the article identifies best practices in interdisciplinary teaching. Key findings demonstrate that integrated educational models contribute to improved student engagement, clinical reasoning, teamwork, and ethical decision-making. The implementation of interdisciplinary simulations, OSCE-based evaluations, and cross-departmental collaboration are emphasized as effective tools. Challenges such as curriculum coordination, faculty preparedness, and institutional support are also addressed. The article advocates for further standardization of interdisciplinary models and incorporation of digital platforms. Evidence supports the positive impact of such approaches on both academic performance and clinical readiness. The results contribute to ongoing reforms in medical education aligned with global competency-based standards. The study concludes that interdisciplinarity is a vital educational strategy for training modern healthcare professionals.*

**Keywords:** medical education, interdisciplinary approach, clinical disciplines, pedagogy, professional competence, medical university, integrated learning.

### **Relevance of the Problem**

In the modern landscape of medical education, there is an increasing need to integrate knowledge from various fields of medicine and related sciences to foster comprehensive clinical thinking in students. Challenges associated with the advancement of evidence-based medicine, multidisciplinary patient management, and the implementation of interprofessional collaboration necessitate the modernization of traditional teaching methods in clinical disciplines. The interdisciplinary approach enables the combination of theoretical knowledge with clinical practice, fostering students' ability to perceive the patient as a holistic biopsychosocial individual. The relevance of this topic is supported by the need to train a new generation of physicians capable of comprehensive clinical analysis, decision-making in complex situations, and effective teamwork. Interdisciplinarity becomes a key factor in improving the quality of medical education and aligns with the principles of continuous professional development. The pedagogical effectiveness of the interdisciplinary approach is confirmed by international educational initiatives and the experience of leading global medical schools. Therefore, studying the characteristics and outcomes of interdisciplinary teaching in medical universities is a relevant area of pedagogical research.

### **Aim of the Study**

To conduct a pedagogical analysis of the interdisciplinary approach in teaching clinical disciplines in medical universities and substantiate its effectiveness in shaping the professional competence of future physicians.

### **Materials and Methods**

To achieve the set goal, methods of scientific literature analysis, comparative pedagogical analysis, expert evaluation, elements of pedagogical modeling, and generalization of personal teaching experience were used. The source base included publications in

medical pedagogy journals, educational standards of the Ministry of Health of Ukraine, and international guidelines (WFME, AMEE). The analysis covered more than 40 sources published between 2008 and 2024. In addition, structured interviews were conducted with faculty members from clinical departments at two Ukrainian medical universities to evaluate their practical experience with interdisciplinary teaching. A comparative analysis of integrated versus traditional curriculum modules was performed based on student performance, engagement metrics, and qualitative feedback. Observation of student participation during interdisciplinary clinical simulations was also carried out to assess skill acquisition. The study included a review of institutional policies supporting cross-departmental collaboration and the integration of teaching resources. Data from both qualitative and quantitative instruments were synthesized to generate pedagogical recommendations., comparative pedagogical analysis, expert evaluation, elements of pedagogical modeling, and generalization of personal teaching experience were used. The source base included publications in medical pedagogy journals, educational standards of the Ministry of Health of Ukraine, and international guidelines (WFME, AMEE). The analysis covered more than 40 sources published between 2008 and 2024.

### **Research Results and Discussion**

The interdisciplinary approach in teaching clinical disciplines involves integrating the content of various educational modules (internal medicine, surgery, pharmacology, epidemiology, psychology) within a single learning scenario or case. Its foundation lies in problem-based learning, simulation methods, and interdepartmental clinical case discussions. Students gain the opportunity not only to master isolated knowledge fragments but to integrate them into realistic clinical scenarios. The implementation of interdisciplinary teaching blocks in medical

universities promotes the development of critical thinking, clinical foresight, interpersonal communication, and empathy. One successful example is interdisciplinary OSCE-format training, which assesses not only knowledge but also behavioral and professional skills. Analysis of educational programs revealed that courses built on an integrated principle show higher student engagement, better knowledge retention, and greater satisfaction with the learning process. Furthermore, longitudinal data indicate that students exposed to interdisciplinary learning perform better during clinical rotations and demonstrate greater adaptability in real-world healthcare settings. Feedback collected from faculty and students highlights improved collaboration and a stronger sense of professional identity. Importantly, such approaches also support ethical reasoning and holistic decision-making, as students are trained to assess the patient's condition in a multidimensional context. Interdisciplinary simulations also showed a measurable improvement in students' communication with patients and among team members, which is vital for clinical safety. In addition, students demonstrated increased confidence in differential diagnosis and clinical decision-making when learning was delivered across disciplines. The positive influence on student motivation was observed through increased class participation and initiative in case discussions. Faculty members reported enhanced integration between departments, which encouraged co-creation of educational materials. Despite these benefits, resistance to pedagogical change among some instructors and lack of time for interdisciplinary planning remain barriers. At the same time, it is important to consider faculty readiness for collaboration and the flexibility of administrative support. Key challenges include the need for methodological resources, curriculum alignment, and the development of unified assessment criteria. Nevertheless, the overall pedagogical effectiveness of the interdisciplinary approach is evident and requires further institutional support and refinement.

### Conclusions

The interdisciplinary approach is an innovative pedagogical strategy that meets the current requirements of physician training. Its implementation contributes to the development of comprehensive clinical thinking, interprofessional communication, and readiness for teamwork. The effectiveness of this approach depends on the institutional educational culture, methodological support, and faculty preparation. Further studies should focus on standardizing interdisciplinary teaching, evaluating its impact on graduate clinical performance, and incorporating digital tools for integrated instruction.

### References

1. Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T, et al. (2010) Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet*, 376(9756):1923–1958. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61854-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5)

2. Harden RM. (2000) The integration ladder: a tool for curriculum planning and evaluation. *Med Educ*, 34(7):551–557. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2000.00697.x>

3. World Federation for Medical Education (WFME). (2015) WFME Global Standards for Quality Improvement in Basic Medical Education. <https://wfme.org/standards/bme/>

4. Muller JH, Jain S, Loeser H, Irby DM. (2008) Lessons learned about integrating a medical school curriculum: perceptions of students, faculty and curriculum leaders. *Med Educ*, 42(8):778–785. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2008.03110.x>

5. D'Eon MF. (2005) Knowledge loss of medical students on first year basic science courses at the University of Saskatchewan. *BMC Med Educ*, 5:5. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-5-5>

6. Vijn TW, Fluit CRMG, Laan RFJM, Könings KD. (2018) The importance of contextual learning in medical education: a scoping review. *Med Teach*, 40(7):617–624. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1435856>

7. McLean M, Cilliers F, Van Wyk JM. (2008) Faculty development: Yesterday, today and tomorrow. *Med Teach*, 30(6):555–584. <https://doi.org/10.1080/01421590802109834>

8. Bleakley A, Bligh J. (2008) Students learning from patients: let's get real in medical education. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, 13(1):89–107. <https://doi.org/10.1007/s10459-006-9028-0>

9. Thistlethwaite J, Moran M. (2010) Learning outcomes for interprofessional education (IPE): literature review and synthesis. *J Interprof Care*, 24(5):503–513. <https://doi.org/10.3109/13561820.2010.483366>

10. Bradley P, Postlethwaite K. (2003) Simulation in clinical learning. *Med Educ*, 37(Suppl 1):1–5. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.37.s1.6.x>

11. Steinert Y, Mann K, Centeno A, Dolmans D, Spencer J, Gelula M, et al. (2006) A systematic review of faculty development initiatives designed to improve teaching effectiveness in medical education. *Med Teach*, 28(6):497–526. <https://doi.org/10.1080/01421590600902976>

12. Huber M, Hutchings P, Gale R. (2005) The Scholarship of Interdisciplinary Teaching and Learning. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.

13. Gruppen LD, Mangrulkar RS, Kolars JC. (2012) The promise of competency-based education in the health professions for improving global health. *Hum Resour Health*, 10:43. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-10-43>

14. Epstein RM, Hundert EM. (2002) Defining and assessing professional competence. *JAMA*, 287(2):226–235. <https://doi.org/10.1001/jama.287.2.226>

15. Topping A. (2006) The quantitative-qualitative continuum. In: Gerrish K, Lacey A (eds). *The Research Process in Nursing*. Oxford: Blackwell Publishing.

Antoniv AA,  
Denysenko O. I.

Bukovinian State Medical University

## DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL PEDAGOGICAL COMPETENCE OF MEDICAL UNIVERSITY EDUCATORS: CHALLENGES AND PROSPECTS

### Abstract

*This article explores current approaches to the development of professional pedagogical competence in medical university educators. Pedagogical competence is presented as an integrative construct that combines knowledge, skills, personal traits, and the ability to engage in effective educational interaction in the context of medical training. The study analyzes key factors influencing the quality of teaching in medical higher education institutions, including instructional preparation, teacher motivation, academic autonomy, and organizational support. Particular attention is paid to the challenges of digitalization and the interdisciplinary approach, which require new forms of pedagogical adaptation. The authors review faculty development programs and outline relevant international frameworks such as WFME and AMEE. Core competencies for the modern medical educator are identified: analytical thinking, emotional intelligence, pedagogical reflection, and readiness for innovation. It is noted that competence development is a dynamic and continuous process that must be institutionally supported. The article presents findings from a qualitative study conducted among faculty members at three Ukrainian medical universities. The results highlight current needs and directions for supporting the professional growth of educators. The article concludes with an overview of promising strategies for transforming pedagogical education in medical universities.*

**Keywords:** *medical education, pedagogical competence, educator, professional development, digitalization, interdisciplinarity, innovation*

### Relevance of the Problem

In modern medical education, the pedagogical competence of academic staff is a key factor in ensuring the effective training of future physicians. The transition to a competency-based educational model and the growing integration of digital technologies require faculty members to possess not only deep subject-matter expertise but also advanced pedagogical skills. According to the World Federation for Medical Education (WFME), pedagogical competence encompasses instructional proficiency, assessment skills, curriculum management, and continuous professional development. Faculty members must now navigate the demands of hybrid learning environments, interdisciplinary curricula, and rising student expectations. These challenges necessitate a rethinking of traditional teaching approaches and institutional support systems.

Moreover, the acceleration of medical knowledge and the necessity of training clinicians capable of critical thinking and patient-centered care place new demands on educators. The lack of formal pedagogical training among young medical instructors and limited access to mentorship often result in inconsistent teaching quality. International trends also emphasize the importance of academic mobility and the ability of educators to align with global standards in medical education. Therefore, it becomes crucial to foster teaching excellence through systemic institutional efforts and structured development programs. Research into the factors influencing pedagogical competence and its practical formation is essential for building effective, adaptive, and forward-thinking medical education systems.

### Aim of the Study

To analyze the features of professional pedagogical competence development among medical

university educators and to identify current challenges and future prospects for its enhancement.

### Materials and Methods

This study employed a range of general scientific and pedagogical methods, including theoretical literature analysis, comparative review of national and international educational standards, expert interviews, and pedagogical synthesis. More than 40 academic sources on faculty competence in medical education were reviewed. Semi-structured interviews were conducted with 20 faculty members from clinical and basic science departments at three Ukrainian medical universities. The study also examined ongoing faculty development programs within the framework of continuing professional education. Data were analyzed through descriptive synthesis with a focus on pedagogical interpretation and institutional relevance.

In addition, a content analysis of faculty development curricula was conducted to assess alignment with international competency frameworks such as those by WFME and AMEE. The interview questions focused on educators' self-assessment of teaching readiness, challenges in the instructional process, and preferred formats of training. Qualitative data from the interviews were coded using thematic analysis to identify recurring patterns in perceptions and practices. Anonymity and informed consent were ensured throughout the data collection process. The methodology allowed for triangulation of data sources, enhancing the credibility and validity of the study's findings.

### Research Results and Discussion

The research identified several core components of pedagogical competence among medical university educators: methodological preparedness, reflective practice, emotional intelligence, digital literacy, and innovation capacity. These elements are interrelated and

form the foundation of effective teaching in modern medical education. A majority of interviewed educators acknowledged the importance of continuous pedagogical development but indicated a lack of structured institutional opportunities to support it. Specific gaps were reported in the areas of instructional design, student-centered teaching strategies, and formative assessment techniques.

Digital transformation of education was perceived both as a challenge and an opportunity: while some faculty embraced blended learning platforms and online tools, others lacked the necessary training and confidence.

Soft skills development - such as feedback delivery, emotional regulation, and classroom communication - was highlighted as an underdeveloped area of faculty training. Faculty members also emphasized the growing complexity of interdisciplinary teaching and the need for coordination among departments to deliver integrated courses effectively. Educators with international training experiences demonstrated a greater propensity to implement simulation-based learning, flipped classrooms, and team-based learning methodologies. Several participants noted that peer observation and co-teaching arrangements helped strengthen reflective practice and fostered mutual pedagogical growth. Institutional factors, such as administrative overload and limited incentives for teaching excellence, were reported as significant barriers to sustained professional development. Despite these challenges, the study revealed a high level of intrinsic motivation among faculty to improve their teaching practices, especially when they observed positive feedback from students. Best practices identified included internal teaching fellowships, thematic workshops, access to open educational resources, and mentoring initiatives for junior faculty. One university had introduced a digital teaching portfolio system, which was viewed positively by participants as a tool for structured reflection and career advancement. Collaborative teaching across departments was associated with improved curriculum coherence and a richer learning experience for students. Based on these findings, the study recommends the development of comprehensive faculty development frameworks aligned with institutional goals and responsive to local needs. Overall, the results affirm that pedagogical competence is not a static achievement but a dynamic, evolving process that benefits from targeted support, collaboration, and innovation.

### Conclusions

Professional pedagogical competence is a foundational element of high-quality medical education. Its development requires coordinated institutional efforts, updated continuing education content, and an innovation-friendly teaching environment. Key enablers include reflective pedagogy, interdisciplinary collaboration, and the integration of digital tools into instructional practice. Future research should focus on modeling effective faculty development programs and evaluating their impact on learner outcomes and institutional quality.

### References

1. Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T, et al. (2010) Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet*, 376(9756):1923–1958. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61854-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5)
2. Harden RM. (2000) The integration ladder: a tool for curriculum planning and evaluation. *Medical Education*, 34(7):551–557. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2000.00697.x>
3. World Federation for Medical Education (WFME). (2015) WFME Global Standards for Quality Improvement in Basic Medical Education. <https://wfme.org/standards/bme/>
4. Steinert Y, Mann K, Centeno A, Dolmans D, Spencer J, Gelula M, et al. (2006) A systematic review of faculty development initiatives. *Medical Teacher*, 28(6):497–526. <https://doi.org/10.1080/01421590600902976>
5. Gruppen LD, Mangrulkar RS, Kolars JC. (2012) The promise of competency-based education. *Human Resources for Health*, 10:43. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-10-43>
6. Epstein RM, Hundert EM. (2002) Defining and assessing professional competence. *JAMA*, 287(2):226–235. <https://doi.org/10.1001/jama.287.2.226>
7. McLean M, Cilliers F, Van Wyk JM. (2008) Faculty development in health professions education. *Medical Teacher*, 30(6):555–584. <https://doi.org/10.1080/01421590802109834>
8. D'Eon M. (2005) Knowledge loss of medical students. *BMC Medical Education*, 5:5. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-5-5>
9. Vygotsky LS. (1978) *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
10. Kolb DA. (1984) *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
11. Bleakley A, Bligh J. (2008) Students learning from patients. *Advances in Health Sciences Education*, 13(1):89–107. <https://doi.org/10.1007/s10459-006-9028-0>
12. Topping A. (2006) The quantitative-qualitative continuum. In: Gerrish K, Lacey A (eds). *The Research Process in Nursing*. Oxford: Blackwell Publishing.
13. AMEE Guide No. 89. (2013) Developing medical teachers. *Medical Teacher*, 35(6):e1060–e1073. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.802300>
14. Salas E, Tannenbaum SI, Kraiger K, Smith-Jentsch KA. (2012) The science of training and development. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(2):74–101. <https://doi.org/10.1177/1529100612436661>
15. Huber M, Hutchings P, Gale R. (2005) *The Scholarship of Interdisciplinary Teaching and Learning*. Carnegie Foundation.

## TECHNICAL SCIENCES

УДК: 378.147

**Гольдман Р. Б.,**  
кандидат технических наук, доцент,  
**Рыженкова Д. Ю., Кичимаев С. А., Александров А. А.,**  
обучающиеся факультета энергетики,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ НА ПРИМЕРЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

**Goldman R. B.,**  
Candidate of Technical Sciences, associate professor,  
**Ryzhenkova D. Yu., Kichimaev S. A., Kichimaev S. A.,**  
undergraduate students,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia

### INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING ON THE EXAMPLE OF A COURSE IN HIGHER MATHEMATICS

#### **Аннотация**

Приведены влияния информационных технологий на методику организации образовательного процесса в высшей школе и качество усвоения математической дисциплины с их использованием

#### **Abstract**

The influence of information technologies on the methodology of organizing the educational process in higher education and the quality of mastering the mathematical discipline with their use are presented.

**Ключевые слова:** методика преподавания, математика, педагогика, информационные технологии  
**Keywords:** teaching methodology, mathematics, pedagogy, information technology

В настоящее время результаты деятельности людей в большей степени зависят от их информативности, способности эффективно использовать информацию. Для свободной ориентации в информационных потоках современный специалист любого профиля должен уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникаций и других средств связи.

В процессе обучения математическим дисциплинам с помощью информационных технологий обучающийся учится работать с текстом, создавать графические объекты и базы данных, использовать электронные таблицы, изучать формулы, свойства и их применения, изучать историю развития, видеть фигуры полученные в результате сечения плоскостью, вычислять объемы и площади, вычислять неравенства графически, контролировать себя с помощью тестов и многое другое. Обучающиеся узнают новые способы сбора информации и учатся пользоваться ими, расширяя свой кругозор [1].

Активное использование информационных технологий возможно при преподавании курса высшей математики в учебных заведениях. Это объясняется тем, что математика требует точных алгоритмов решения различного рода задач, визуальной поддержки восприятия как готового результата вычислений, так и осмысления постановки задачи. Появляются следующие наработки: обучающие и

контролирующие программы, программы представления графической информации. Обучающиеся составляют различные алгоритмы, для разработки которых необходимо изучить теоретический материал, отобрать самое важное, провести анализ, методом проб и ошибок найти оптимальное решение.

Выявлено, что при использовании информационных технологий на занятиях повышается мотивация и стимулируется познание студентов, возрастает эффективность самостоятельной работы [1]. Современное занятие в идеале не должно быть ограничено предметом и преподавателем. На каждом этапе занятия можно использовать компьютерные технологии как еще один инструмент исследования, как источник дополнительной информации по предмету, как способ самообразования. Компьютеризация обучения приводит к сокращению времени на усвоения материала, при этом создаются условия роста активности и развития творческих способностей обучающихся. В результате проведения эксперимента было установлено, что использование компьютера целесообразно после объяснения учебного материала преподавателем. В этом случае живое слово преподавателя с вводом обучаемых в проблему, совместным исследованием новых для них вопросов, наглядной демонстрацией решения задач и т. д. будет подкрепляться скрупу-

лезным, тщательным изучением рассмотренных вопросов на компьютере.

Впервые возникает такая ситуация, когда информационные технологии обучения становятся и основными инструментами профессиональной дальнейшей деятельности человека. Образование поистине интегрируется в жизнь на всем ее протяжении.

К сожалению, методические аспекты информационных технологий обучения не поспевают за развитием технических средств. Это не удивительно, поскольку в методическом плане информационные технологии обучения интегрируют знания таких разнообразных наук, как психология, педаго-

гика, математика, кибернетика, информатика, причем психолого-педагогический базис является определяющим в этой интеграции. Отставание в разработке психолого-педагогических проблем, нетехнологичность имеющихся разработок считается одной из основных причин разрыва между потенциальными и реальными возможностями информационных технологий обучения.

#### **Список Литературы**

1. Гольдман Р. Б. Общекультурные аспекты математического образования / Р. Б. Гольдман // Высшее образование в аграрном вузе: проблемы и перспективы: сб. ст. по материалам. учеб.-метод. конф. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – С. 41-42.

**Масенко А. В.,**  
старший преподаватель,  
**Богородицкая Л. В., Сергиенко А. С., Веденеева К. Л.,**  
обучающиеся факультета энергетики,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия

## ОБЛУЧЕНИЕ ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР

**Masenko A. V.,**  
senior lecturer,  
**Bogoroditskaya L. V., Sergienko A. S., Sergienko A. S.,**  
undergraduate students,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia

## IRRADIATION OF AGRICULTURAL CROPS WITH IONIZING RADIATION

### Аннотация

Описаны положительные эффекты, наблюдающиеся при малых дозах ионизирующего излучения сельскохозяйственных растительных культур с целью повышения урожайности, скорости роста и защиты урожая

### Abstract

Described are the positive effects observed at low doses of ionizing radiation of agricultural crops in order to increase productivity, growth rate and crop protection

**Ключевые слова:** радиобиология, обработка растений, стимуляция биологических объектов

**Keywords:** radiobiology, plant processing, stimulation of biological objects

Известно, что в определенном диапазоне доз ядерные излучения обладают стимулирующим действием. Такая стимуляция обнаруживается у всех биологических объектов. Впервые эффект радиационной стимуляции был получен на растениях и описан М. Мальдинеем и К. Тувиноном в 1989 г. Ускорение прорастания семян, облученных рентгеновскими лучами, привлекло внимание многих исследователей, работавших с ионизирующими излучениями [1, 2].

Ведущими направлениями в агрорадиобиологии являются: стимуляция, рост и развития растений, радиационный мутагенез и селекция, защита растений ядерными методами, использование радиоактивных изотопов для изучения обмена веществ и других физиологических процессов, определяющих интенсификацию сельскохозяйственного производства [4].

Облучение семян в стимулирующих дозах перед их посевом приводит к ускорению прорастания семян, к увеличению урожая и улучшению его качества. Семена в момент их прорастания очень восприимчивы к действию различных физических и

химических агентов, которые способны влиять на их развитие. Именно на этом основаны такие известные методы их обработки, как прогрев ультравысокой частотой и намачивание в растворах солей радиоактивных изотопов. Применяя предпосевную обработку семян растворами солей радиоактивных изотопов, повышают их всхожесть и поднимают урожай на 17-20 % [3]

Облучение растений малыми дозами в период вегетации также положительно сказывается на ускоренном созревании урожая.

### Список литературы

1. Анненков Б.Н., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиологии. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
2. Бак З., Александер П. Основы радиобиологии: Пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963. – 500 с.
3. Гродзинский Д.М. Радиобиология растений. – Киев: Наукова думка, 1989. – 370 с.
4. Гудков И.Н. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии. – Киев: Изд-во УСХА, 1991. – 327 с.

**Федотов И. А., Зубричев И. В., Коровченко М. С.,**  
*обучающиеся факультета энергетики,*  
 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
 Россия  
**Михайличенко А. В.,**  
*обучающийся института нефти, газа и энергетики,*  
 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ И КПД ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Fedotov I. A., Zubrichev I. V., Korovchenko M. S.,**  
*students of the energy faculty,*  
 Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia  
**Mikhailichenko A. V.**  
*student of the Institute of Oil, Gas and Energy,*  
 Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Technological University",  
 Krasnodar, Russia

## ENERGY LOSSES AND EFFICIENCY IN ELECTRIC POWER TRANSMISSION

### Аннотация

В данной статье поднимаются актуальные вопросы о сложностях при передаче энергии на расстояние. А также предлагаются возможные пути решения данных проблем.

### Abstract

This article raises current issues about the difficulties of transmitting energy over a distance and suggests possible solutions to these problems.

**Ключевые слова:** энергия, кпд, потери, линия, передача электроэнергии

**Keywords:** energy, efficiency, losses, line, power transmission

Как известно, самым распространенным на сегодняшний день является способ передачи электроэнергии при помощи линий электропередачи, сокращенно ЛЭП. Такая ЛЭП представляет собой кабель, состоящий из активной части металлического

проводника, так называемой токопроводящей жилы, заполнителя, изоляции провода, при необходимости экрана и внешней оболочки кабеля. Один из возможных вариантов сочетаний внутреннего строения кабеля представлен на рисунке 1.

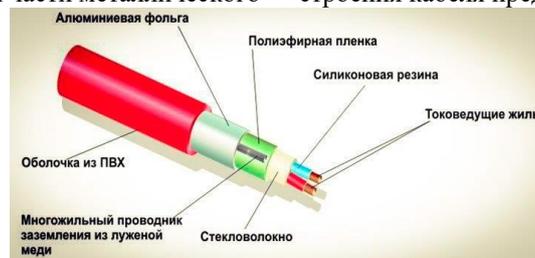


Рисунок 1 - Сечение электрического кабеля марки «Thermocable»

Такая структура создается с целью минимизации потерь мощности, которые неизбежно возникают при передаче электроэнергии на большие расстояния. И так как в последнее время все более активно развиваются новые технологии, требующие все больше и больше энергии, развиваются и технологии по увеличению КПД при ее передаче. Как известно, электрические потери зависят от тока, протекающего по проводам (чем выше ток, тем выше потери), а также от площади поперечного сечения проводника (с увеличением площади потери снижаются). Из этого следуют очевидные выводы о том, что КПД можно увеличить путем уменьшения значения силы тока и увеличения радиуса проводников.

В случае трехфазных сетей можно применять метод расщепления фаз [1], то есть используя в каждой фазе несколько проводов, удерживаемых специальными распорками на расстоянии 40-50 см. Получается эквивалентный радиус расщепленной фазы, этим уменьшается напряженность на отдельном проводе, что в свою очередь уменьшает потери. Также уровень потерь в значительной степени зависит от климатических условий: с ростом температуры окружающей среды нагревается непосредственно и сам проводник, что приводит к увеличению удельного сопротивления материала, из которого состоит активная часть кабеля.

Важным фактом также является то, что в настоящее время в России повсеместно

используются электрические сети переменного тока с промышленной частотой 50 Гц. А как известно, важной величиной, влияющей на экономичность ЛЭП переменного тока, является величина, характеризующая соотношение между активной и реактивной мощностями в линии, то есть  $\cos \varphi$ : потери активной мощности в линии зависят и от передаваемой реактивной мощности. Чем больше поток реактивной мощности, тем больше потери активной [2].

Помимо всего выше сказанного нельзя забывать еще про один существенный аспект в данном вопросе, — это длина ЛЭП, по которой передается электроэнергия, особенно это актуально в случае переменного тока.

При длине ЛЭП переменного тока более 2 тысяч километров наблюдается такой вид потерь, как радиоизлучение – электромагнитное излучение с длиной волны 5-10-5—1010 метров и частотой, от 6-1012 Гц и до нескольких Гц, соответственно. В этот промежуток входит и длина ЛЭП, равная 6000 км и частотой 50 Гц, поэтому получается, что провод работает как излучающая антенна, от которой и исходят электромагнитные импульсы, которые негативно воздействуют на здоровье людей.

Каждый из этих видов является сложной системой, в которой еще далеко не все изучено, но совершенно точно ясно, что они оба способны реагировать на меняющуюся окружающую обстановку (в том числе и на электромагнитные поля). И не всегда такая реакция бывает положительная, она может быть отрицательная. Частично скомпенсировать негативное влияние воздушных ЛЭП можно путем пропорционального увеличения напряжения и длины линии, что в большинстве случаев и предпринимают в тех случаях, когда необходимо передать электроэнергию на большое расстояние.

Подводя итог, можно сказать о том, что развитие электроэнергетики сложный и длительный процесс, требующий совершенствования знаний о природе происхождения электричества.

#### **Список литературы**

1. Электромонтажные работы. В 11 кн. Кн. 8. Ч. 1. Воздушные линии электропередачи: Учеб. пособие для ПТУ / Магидин Ф. А. Под ред. А. Н. Трифонова. — М.: Высшая школа, 1991. — 208 с.
2. Рожкова Л. Д., Козулин В. С. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 648 с.: ил. ББК 31.277.1 Р63

*Веденева К. Л., Богородицкая Л. В., Федотов И. А., Сергиенко А. С.,  
обучающиеся факультета энергетики,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия*

## ПЕРЕВОД РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА БОЛЕЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

*Vedeneva K. L., Bogoroditskaya L. V., Fedotov I. A., Fedotov I. A.,  
undergraduate students,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

### CONVERSION OF DISTRIBUTION ELECTRICITY NETWORKS TO HIGHER VOLTAGE

#### **Аннотация**

*В статье рассмотрены этапы перевода электрической сети 6 кВ на номинальное напряжение 10 кВ; показана экономическая эффективность данного мероприятия и произведена оценка надежности функционирования такой конфигурации.*

#### **Abstract**

*The article considers the stages of transferring a 6 kV electrical network to a rated voltage of 10 kV; the economic efficiency of this measure is shown and an assessment of the reliability of the functioning of such a configuration is made.*

***Ключевые слова:** электрические сети, номинальное напряжение, пропускная способность, кабельные и воздушные линии*

***Keywords:** electrical networks, rated voltage, capacity, cable and overhead lines*

Одним из наиболее широко применявшихся технических мероприятий по повышению пропускной способности электрических сетей является перевод ее на более высокое номинальное напряжение [1, 2]. Практика показала возможность успешной работы кабельных и воздушных линий, трансформаторов тока, изоляторов и коммутационной аппаратуры, установленной в трансформаторных и распределительных пунктах с конструктивным напряжением 6 кВ, в сети напряжением 10 кВ [3].

Работы по переводу сети с 6 кВ на напряжение 10 кВ делятся, как правило, несколько лет и включают следующие этапы:

- инженерное обеспечение;
- подготовительные работы;
- непосредственный перевод сети с 6 кВ на напряжение 10 кВ;
- начальный период эксплуатации сети, переведенной на напряжение 10 кВ.

Инженерное обеспечение работ предполагает: определение границ и схем переводимого участка сети; составление перечня кабельных, воздушных линий и ТП, подлежащих переводу, с указанием их характеристик (марка, сечение проводов и кабелей, длина линий, тип, количество и мощность трансформаторов, заводы изготовители, стандарты, по которым изготовлены провода и кабели, год монтажа или ввода в эксплуатацию); уточнение количества и типа установленной кабельной арматуры; изучение технического состояния линий; определение объема и стоимости работ; составление графика очередности перевода сети на напряжение 10 кВ; выдачу технических условий на подключение к сети новых потребителей с учетом перевода ее на

напряжение 10 кВ [10].

Подготовительные работы включают: обеспечение необходимого запаса новых силовых трансформаторов с высшим напряжением 10 кВ; обеспечение необходимого запаса силовых трансформаторов 6/10 кВ (для установки их при необходимости двухстороннего резервирования в точках разделения. сети напряжением 6 и 10 кВ, а также в трансформаторных подстанциях предприятий, имеющих электродвигатели напряжением 6 кВ); обеспечение напряжения 10 кВ в центре питания; замену кабельных линий напряжением 6 кВ линиями 10 кВ (из-за наличия признаков старения изоляции или повреждений кабельных линий вследствие дефектной изоляции, а также значительного осушения изоляции, заводских дефектов, участков с количеством ремонтных соединительных муфт более восьми на 1 км линии, перегрузок или имевших место многократных воздействий токов короткого замыкания и однофазных замыканий на землю); замену всех концевых муфт внутренней и наружной установок; замену вертикальных участков кабелей на 10 кВ, дефектных или явно устаревших соединительных муфт; осмотр воздушных линий и оборудования ТП; испытание за один год до перевода и непосредственно перед переводом кабелей напряжением 50 кВ постоянного тока и оборудования ТП напряжением 42 кВ переменного тока; проверку и приведение в соответствие с напряжением 10 кВ изоляционных расстояний от токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий, между проводниками разных фаз, а также от токоведущих частей до сплошных и сетчатых ограждений.

Непосредственный перевод сети с напряжения

6 кВ на напряжение 10 кВ, приурочиваемый к обеспечению на шинах центра питания напряжения 10 кВ, заключается в следующем: заменяются трансформаторы 6 кВ, установленные в ТП, на трансформаторы напряжением 10 кВ; заменяются предохранители и разрядники в ТП, а также трансформаторы напряжения в центре питания на 10 кВ; устанавливаются, где это необходимо, трансформаторы 6/10 кВ; обеспечивается на шинах центра питания напряжение 10 кВ.

Начальный период эксплуатации (первые 2 года) переведенной на 10 кВ сети характеризуется более частым (2 раза в год) испытанием изоляции кабельных линий.

Перевод сети на повышенное напряжение обеспечит увеличение пропускной способности существующих кабельных и воздушных линий без дополнительной прокладки новых линий, уменьшение потерь электрической энергии в линиях питающей и распределительной сетей, улучшение качества напряжения у потребителей, снижение количества новых ячеек распределительных устройств центров питания, уменьшение сечения вновь про-

ектируемых линий, увеличение экономического радиуса обслуживания и сокращение количества центров питания.

В результате перевода сети с 6 кВ на 10 кВ возможно повысить надежность электроснабжения потребителей за счет подключения их к новым центрам питания, а также более рационально построить схему электроснабжения.

#### **Список литературы**

1. Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения / Е.Е. Привалов, А.В. Ефанов, С.С. Ястребов, В.А. Ярош. Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2018.

2. Схемы электроснабжения сельских потребителей / Оськин С.В., Ефанов А.В., Ярош В.А., Ястребов С.С. // Сельский механизатор. 2020. № 3. С. 26-27.

3. Сравнение стационарных и численных решений систем массового обслуживания при решении задач ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в сельских электрических сетях / Ефанов А.В., Оськин С.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Букреев А.Г. // Сельский механизатор. 2019. № 4. С. 22-24.

**Бондарь Л. А.,**  
*студентка факультета агрохимии и защиты растений*  
**Хохлачев Д. С., Д. А. Кочкудан, Кочкудан С. А.,**  
*студенты факультета механизации,*  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия

## ПОЛУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ

**Bondar L. A.,**  
*student of the Agrochemistry and plant protection Faculty,*  
**Khokhlachev D.S., Kochudan D. A., Kochudan S. A.,**  
*students of the Energy Faculty,*  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia

### ОBTAINING CONCENTRATED ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED WATER

#### **Аннотация**

*Рассмотрен способ повышения концентрации электроактивированных водных растворов путем проточного охлаждения электролизера.*

#### **Abstract**

*A method for increasing the concentration of electroactivated aqueous solutions by flow cooling of the electrolyzer is considered.*

**Ключевые слова:** катион, анион, параметр pH, электроактиватор

**Keywords:** cation, anion, pH parameter, electroactivator

В [1-3] приведены данные о перспективности и эффективности технологий в растениеводстве за счет применения электроактивированных водных растворов. При применении электрохимически активированной воды (ЭХАВ) щелочного (католита) ( $\text{pH} > 7$ ) для некорневой обработки озимой пшеницы большое значение имеет её антиоксидантная активность [4]. Анолит (кислая вода) может создавать кислую среду с  $\text{pH} < 7$ , выступая экологически безопасным и экономичным заменителем минеральных кислот в различных технологических процессах, повышая их эффективность. Известно ряд устройств и способов [5-6] для активации воды методом электролиза под действием постоянного электрического тока в специальном двухкамерном электролизере, разделенном ионопроводящей диафрагмой. Для приготовления в домашних условиях в небольших объемах католита и анолита широко используется устройство «Мелеста» (ТУ 5156-002-32064510-07). Устройство имеет неравномерный объем активированной воды в анодной (0,35 л анолита) и катодной (0,75 л католита) частях, в результате происходит разная степень изменения pH анолита и католита. За счет малого объема анолита по сравнению с католитом, быстро наступает перегрев анолита и его вскипание с переливом в отсек католита. В связи с этим, существенным недостатком этого устройства является невозможность получения католита с параметром  $\text{pH} > 10,3$ . Для решения ряда задач необходимо достижение предельных значений параметра pH католита до 13 и анолита до 2 единиц, однако этих параметров невозможно достичь в связи с существенным нагревом системы.

Доказательством этого являются результаты экспериментальных исследований, проведенных на установке «Мелеста» с регистрацией параметров pH католита и анолита, а также температуры католита через каждые 10 мин в течение 110 минут. Существенный рост параметра pH в католите наблюдается до температуры  $37^\circ\text{C}$ , далее до температуры  $48-50^\circ\text{C}$  параметр pH стабилизируется, а при дальнейшем росте температуры даже снижается. Это свидетельствует о том, что при температуре более  $37^\circ\text{C}$  существенно проявляется эффект термоэлектронной эмиссии в католите, причем в интервале температур  $37-50^\circ\text{C}$  наблюдается состояние равновесия количества образующихся свободных электронов в процессе электролиза и излучаемых из раствора в процессе термоэлектронной эмиссии, а при температуре более  $50^\circ\text{C}$  превалирует процесс термоэлектронной эмиссии над формированием свободных электронов при электролизе.

Таким образом, без стабилизации температуры системы невозможно достигнуть высоких значений параметра pH католита. Достижение технического результата и получения электроактивированной воды католита с pH 10-13 и анолита с pH 6-2 возможно путем охлаждения электролизера в процессе его работы. Для этого можно периодически выключать работу электролизера и давать возможность охлаждаться всей системе. Однако в этом случае происходит процесс релаксации параметра pH особенно в католите за счет термоэлектронной эмиссии. Ранее было установлено, что релаксация параметра pH католита практически полностью происходит в течение 2 часов. В связи с этим, более

оптимальным является процесс проточного охлаждения электролизера водой, чтобы температура не превышала 37°C. Для этого электролизер необходимо помещать в дополнительную емкость с проточной холодной водой, уровень сливного верхнего патрубка в этой емкости должен быть на 1,5...2 см ниже, а напор воды, поступающей через нижний патрубок должен быть несколько ниже пропускной способности верхнего патрубка.

#### Список литературы

1. Совершенствование технологии некорневой подкормки озимой пшеницы с применением электрохимически активированной воды / Г.А. Шрамко, Э.А. Александрова, Т.В. Князева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2011. - № 6(33). - С. 69-72. - авт. 0,25 п. л.

2. Патент на изобретение № 2349071 РФ, Способ обработки озимой пшеницы. / Александрова Э.А., Гергаулова Р.М., Шрамко Г.М., Князева Т.В.; опубл. 20.03.2009. Бюл. № 8.

3. Патент № 2349072 РФ, Способ некорневой

подкормки озимой пшеницы / Александрова Э.А., Гергаулова Р.М., Шрамко Г.М., Шишкова О.С.; опубл. 20.03.2009. - Бюл. № 8.

4. Александрова, Э.А. Исследование антиоксидантной активности электрохимически активированной воды / Э.А. Александрова, Г.А. Шрамко, Б.Е. Красавцев, В.Б. Симкин // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2013. - № 4. - С. 40-43.

5. Патент РФ на полезную модель № 120638, Устройство для активации воды / Красавцев Б. Е., Цатурян А. С., Симкин В. Б., Александров А.Б., Александрова Э.А., Дайбова Л.А., Александров Б.Л. - опубл. 27.09.2012, Бюл. № 27

6. Патент РФ № 2501739, Способ приготовления электроактивированной воды / Красавцев Б. Е., Цатурян А. С., Симкин В. Б., Александров А.Б., Александрова Э.А., Дайбова Л.А., Александров Б.Л. - опубл. 20.12.2013, Бюл. № 35.

# PHILOLOGICAL SCIENCES

Sadigova N.<sup>1,2</sup>, Aliyeva S.<sup>1</sup>

1- Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku, Azerbaijan

2-Institute of Linguistics named after Nasimi, Baku, Azerbaijan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119374>

## AZERBAIJANI NUCLEAR VOCABULARY: CHALLENGES AND PROSPECTS FOR STANDARDIZATION

### Abstract

*The advancement of nuclear science and technology in Azerbaijan has necessitated the formation of a coherent and scientifically sound terminological system in the Azerbaijani language. This article explores the historical development, current state, and standardization challenges of Azerbaijani nuclear vocabulary. Particular attention is given to the sources of terminology, including borrowings from Russian, English, and other languages, as well as efforts to develop indigenous equivalents. The article also analyzes the role of academic, institutional, and governmental actors in standardization and suggests strategies for future development.*

**Keywords:** Azerbaijani language, nuclear terminology, standardization, linguistic borrowing, scientific communication

### Introduction

The development of nuclear science and energy technologies requires not only technical expertise but also a precise and consistent language for communication. In Azerbaijan, the rapid growth of scientific research and education in the nuclear field has underscored the need for a standardized nuclear vocabulary in the Azerbaijani language. However, this task is complicated by historical, linguistic, and institutional factors.

Historically, Azerbaijan's scientific community operated within the Soviet academic system, where Russian was the dominant language of instruction, publication, and professional communication. As a result, the Azerbaijani language did not develop a robust scientific lexicon of its own in many technical disciplines, including nuclear physics and engineering. Following independence in 1991, the Azerbaijani language was reinstated as the official language of the Republic, which prompted efforts to promote its use in all spheres of public and academic life. However, the transition from Russian to Azerbaijani in technical education and research has been gradual and inconsistent [1; 2].

Linguistically, the Azerbaijani language has a rich morphological structure and Turkic roots, which can support the formation of native scientific terms. Nonetheless, the lack of consistent terminology development strategies has resulted in a patchwork of borrowed and adapted terms, some of which conflict with the syntactic and phonological norms of Azerbaijani. The adaptation of complex scientific concepts into Azerbaijani also requires careful semantic calibration to ensure clarity and precision [3; 4].

Institutionally, there has been limited coordination between academic institutions, government agencies, and language authorities in the development and approval of technical terminology. While individual researchers and translators have made valuable contribu-

tions, the absence of a centralized terminology commission has hindered the creation of a unified and authoritative vocabulary.

These historical, linguistic, and institutional dynamics create a complex environment for the standardization of Azerbaijani nuclear vocabulary. Addressing these challenges requires a comprehensive and collaborative approach that integrates linguistic expertise, scientific knowledge, and educational policy [5].

### Historical Context of Terminology

**Development** The terminology of nuclear science in Azerbaijan initially evolved under the strong influence of the Soviet Union. During the Soviet era, Azerbaijani scientists primarily relied on Russian-language academic literature, textbooks, and official documentation. Russian served as the lingua franca of the Soviet scientific community, which resulted in the widespread adoption of Russian nuclear terminology in Azerbaijani discourse. Many of these terms entered Azerbaijani texts directly, often without linguistic adaptation, and became entrenched in technical usage [6].

With the collapse of the Soviet Union and Azerbaijan's independence in 1991, the status of the Azerbaijani language was elevated, and the use of Azerbaijani in science and education was officially mandated. This shift created both an opportunity and a challenge: while there was a clear incentive to develop indigenous terminology, there remained a heavy reliance on existing Russian terms among professionals trained during the Soviet period [2].

In the post-independence era, English began to replace Russian as the primary language of international scientific communication. Azerbaijani scholars increasingly engaged with English-language publications, conferences, and collaborations. Consequently, a second wave of terminological borrowing emerged, this time from English. Unlike the earlier Russian borrowings, English terms often entered the Azerbaijani language with varying degrees of adaptation, resulting

in inconsistencies and hybrid forms in scientific texts [7].

Despite these changes, systematic efforts to establish native Azerbaijani equivalents have remained limited and fragmented. The absence of a centralized language policy specific to scientific and technical terminology has allowed for parallel and sometimes conflicting term usage to develop across institutions and disciplines.

### Sources of Azerbaijani Nuclear Terminology

The Azerbaijani nuclear vocabulary is shaped by a variety of linguistic and historical influences. These sources contribute both strengths and complexities to the ongoing development of a standardized scientific lexicon. The three most significant sources are Russian borrowings, English terminology, and indigenous linguistic formations.

**Russian Influence:** The most deeply entrenched layer of Azerbaijani nuclear terminology derives from the Russian language, a legacy of Soviet-era education and scientific activity. During this period, technical education and scientific research were conducted predominantly in Russian, resulting in widespread and often uncritical adoption of Russian terms into Azerbaijani professional language. Words such as *reaktor* (reactor), *aktiv zona* (active zone), and *dozimetr* (dosimeter) became standard, and they continue to be used extensively in both academic and industrial settings. These terms are typically borrowed in their original forms with little or no phonological or grammatical adaptation, which can lead to syntactic incompatibility with Azerbaijani sentence structures. Nonetheless, due to decades of usage, these terms enjoy strong familiarity among professionals, particularly among older generations who received their scientific training during the Soviet era. While effective in terms of communication within a historically Russian-speaking scientific environment, these terms complicate the development of a linguistically coherent Azerbaijani technical language [2, 6].

**English Borrowings:** With Azerbaijan's increasing participation in international scientific networks and the dominance of English as the global language of science, a second significant source of nuclear terminology is English. This trend intensified in the post-Soviet period, as Azerbaijani researchers engaged more with international collaborations, journals, and conferences. As a result, terms such as *radiation shielding*, *criticality*, *fusion*, and *half-life* have entered the Azerbaijani lexicon, often appearing in technical documents and university lectures. However, unlike the earlier Russian borrowings, English terms are introduced in a less standardized manner. In many cases, these terms are used in their original English form, italicized or placed in quotation marks, and their adaptation into Azerbaijani syntax and morphology is inconsistent. For instance, multiple versions of the same English concept may coexist—some transliterated phonetically, others loosely translated, and others used verbatim [8; IAEA, 2001; 7]. This variation can lead to confusion among students and researchers, and it underscores the need

for a unified approach to the assimilation of English terms into the Azerbaijani scientific vocabulary.

**Indigenous Formations:** Despite the prevalence of foreign borrowings, there have been deliberate attempts by Azerbaijani linguists and scientists to construct native terminology grounded in the Turkic linguistic tradition. These efforts aim to foster a national scientific language that is both functionally adequate and culturally resonant. Terms such as *yarıömür* (half-life), *nüvə parçalanması* (nuclear fission), and *şüalanma səddi* (radiation barrier) exemplify this approach. These terms are typically formed by combining native roots and affixes according to Azerbaijani morphological rules. The advantage of such formations lies in their semantic transparency and alignment with the grammatical norms of the language.

However, the adoption of these terms remains limited. They are often confined to academic texts or official documents and lack visibility in widely used textbooks, laboratory manuals, or media publications. In some cases, professionals perceive native terms as less precise or authoritative compared to their Russian or English counterparts. Moreover, the absence of centralized efforts to promote these terms across the educational and research sectors hinders their broader dissemination and acceptance [1]. The success of indigenous terminology formation ultimately depends on coordinated efforts by linguists, educators, and policymakers to institutionalize these terms in curricula, glossaries, and official standards.

Together, these three sources—Russian borrowings, English terminology, and indigenous constructions—form a complex and dynamic foundation for Azerbaijani nuclear vocabulary. While each has contributed significantly, their coexistence without a harmonized framework poses challenges to terminological consistency, scientific clarity, and educational effectiveness.

### Challenges to Standardization

Several interrelated challenges hinder the effective standardization of Azerbaijani nuclear terminology, stemming from structural, educational, and sociolinguistic factors that affect terminology formation and adoption.

One of the primary barriers is the *lack of coordinated institutional effort*. There is currently no centralized national authority dedicated to overseeing the systematic development, evaluation, and dissemination of technical terminology in Azerbaijani. As a result, the responsibility for creating and adapting nuclear terms is often assumed by individual scholars, translators, or specific institutions working in isolation. This decentralized approach leads to inconsistencies in terminology usage, undermining efforts to establish a unified scientific lexicon.

A second issue is the *inconsistent usage of terms across institutions*. Universities, research centers, and government agencies often rely on different terminological standards when teaching or publishing nuclear-related materials. This disparity creates confusion and inefficiencies in academic instruction and hinders inter-institutional cooperation. It also affects the quality of training for new professionals in the field, as students

may encounter varying terms for the same concept depending on the source or instructor [5].

*Resistance to change* poses another significant obstacle. Many experienced specialists, particularly those trained during the Soviet era, are accustomed to using Russian or English terminology in their daily practice and academic writing. While this practice ensures continuity with legacy systems and international standards, it also creates a reluctance to adopt newly coined Azerbaijani terms. These new terms are sometimes seen as lacking the technical precision or professional authority of their foreign counterparts, which diminishes their acceptance and usage [2].

A further complication is the *lack of educational and reference resources* that incorporate standardized Azerbaijani nuclear terminology. Most technical textbooks, glossaries, and dictionaries used in universities are either outdated, incomplete, or available only in Russian or English. Consequently, students and junior researchers often default to foreign-language materials, which reinforces a dependence on non-native terms and slows the process of terminological assimilation into Azerbaijani [4].

Finally, there exists a problem of *terminological overlap and ambiguity*. In some cases, multiple Azerbaijani terms exist for the same concept, often due to parallel efforts at translation or term formation across institutions. Conversely, a single term may be ambiguously applied to distinct phenomena, leading to semantic confusion. These inconsistencies diminish the clarity and accuracy of scientific communication and complicate efforts to build a coherent terminological framework for nuclear science.

Overcoming these challenges requires a unified approach that combines institutional commitment, educational reform, and interdisciplinary cooperation between linguists, scientists, and policymakers. Without such an effort, the development of a reliable Azerbaijani nuclear vocabulary will remain fragmented and insufficient to support the growing demands of scientific and technical communication in the country.

### **Prospects for Standardization**

Despite the obstacles outlined above, there are several promising strategies and institutional mechanisms that could support the standardization of Azerbaijani nuclear terminology.

One of the most critical steps toward effective terminology development is the *establishment of a National Terminology Commission*. This commission should be a permanent, interdisciplinary body composed of linguists, nuclear scientists, educators, and policymakers, operating under the auspices of the Ministry of Science and Education or the Azerbaijan National Academy of Sciences. Its primary responsibilities would include evaluating existing terms, approving standardized Azerbaijani equivalents, and publishing authoritative glossaries and usage guidelines. A centralized body of this nature would promote consistency and serve as a reference point for all stakeholders involved in scientific communication [2].

Another vital component is the *compilation and publication of specialized nuclear terminology diction-*

*aries*. These dictionaries should be bilingual or trilingual—ideally Azerbaijani-Russian-English—and tailored to the specific needs of researchers, educators, translators, and policymakers. These resources would facilitate accurate and consistent use of technical language in academic publications, conference presentations, and educational materials. It is essential that such dictionaries are not static but rather updated regularly to include emerging concepts, technologies, and terminology from international nuclear science discourse [1].

*Curriculum integration and educator training* are equally important in fostering widespread adoption of standardized terminology. University syllabi, laboratory manuals, and textbooks in nuclear science must reflect the approved terminology to ensure that students acquire not only conceptual knowledge but also correct and consistent language use. Parallel to this, it is crucial to train educators—many of whom were educated using Russian or English terminology—in the use of the standardized Azerbaijani equivalents. This dual approach will support long-term institutional change and contribute to the normalization of Azerbaijani nuclear vocabulary in academic and professional settings.

The development of *digital platforms and terminology databases* is a forward-looking strategy to enhance accessibility and usability. Open-access, web-based repositories of standardized nuclear terminology would allow scholars, translators, and students to easily search and retrieve verified definitions, equivalents, and usage examples. These platforms could also serve as collaborative tools where users suggest new terms, report inconsistencies, or engage in expert discussions. Integrating such digital tools into the scientific workflow will promote the practical application of standardized vocabulary across disciplines and institutions.

Finally, *collaboration with international organizations*, particularly the International Atomic Energy Agency (IAEA), is essential for aligning Azerbaijani nuclear terminology with global standards. The IAEA provides a wealth of multilingual terminology resources, technical glossaries, and training opportunities that can support local standardization efforts. Engagement with such organizations also ensures that Azerbaijan remains integrated into the global scientific community and benefits from shared expertise, validation mechanisms, and harmonized terminological practices [9].

Together, these strategies offer a multidimensional pathway for addressing the current gaps in Azerbaijani nuclear terminology. Through institutional coordination, resource development, educational reform, technological innovation, and international collaboration, Azerbaijan can establish a robust, standardized scientific language that meets both national needs and global expectations.

### **Conclusion**

The Azerbaijani nuclear vocabulary remains in a transitional phase, influenced by its Soviet legacy, recent internationalization, and ongoing scientific and technological developments. This transitional state is characterized by the coexistence of Russian, English,

and indigenous Azerbaijani terms, with varying degrees of standardization and usage. While this linguistic plurality reflects Azerbaijan's scientific integration with global communities, it also introduces ambiguity and inconsistency that can hinder effective communication, especially in educational, regulatory, and research contexts.

The challenges facing Azerbaijani nuclear terminology are both systemic and practical. On the one hand, the absence of a centralized body to oversee terminology policy has resulted in fragmented efforts to establish standard vocabulary. On the other hand, the persistence of older habits and terminology—especially among Soviet-trained specialists—has delayed the adoption of newer, localized terms. Without comprehensive institutional coordination, the effort to unify and standardize terminology risks remaining limited to isolated academic or editorial initiatives.

Nevertheless, these challenges present valuable opportunities for reform and innovation. The linguistic richness of Azerbaijani, combined with its morphological flexibility, provides fertile ground for the creation of precise and culturally resonant scientific terms. With proper institutional support and interdisciplinary collaboration, it is possible to design a terminology framework that both respects linguistic tradition and meets the demands of modern nuclear science.

A successful standardization strategy must prioritize the development of authoritative, multilingual dictionaries; the integration of standard terms into academic curricula and state documentation; and the establishment of digital platforms that enable easy access to updated terminologies. The participation of key stakeholders—linguists, nuclear scientists, educators, policymakers, and international partners such as the IAEA—is essential to ensure the technical accuracy, educational relevance, and global compatibility of Azerbaijani nuclear terms.

Ultimately, the standardization of Azerbaijani nuclear terminology is more than a linguistic task—it is a national scientific and cultural imperative. It will strengthen Azerbaijan's scientific infrastructure, improve communication within and beyond its borders,

and elevate the status of the Azerbaijani language in global scientific discourse. The development of a cohesive, functional, and contextually rooted nuclear vocabulary represents a crucial step in affirming Azerbaijan's commitment to scientific excellence and linguistic sovereignty.

#### References

- [1]-Sadigova, N., & Aliyeva, S. (2025). *Methods of terms formation in nuclear medicine*. Open Research Europe, 5(46), 46. <https://doi.org/10.12688/open-reseurope.18941.1>
- [2]- Mammadova, J. I. (2020). The Azerbaijani language in Azerbaijan after the political independence: The governmental support of mother tongue and multilingualism. *International Journal of Language and Linguistics*, 8(1), 24-33.
- [3]- Sadigova, N. (2023). AZƏRBAYCAN DİLİNDƏ NÜVƏ ENERJİSİ SAHƏSİNDƏ TERMİNLƏRİN İNGİLİS DİLİ ƏSASINDA FORMALAŞMASI . *Terminologiya məsələləri*, 1, ISSN 2663-8967, 18-22. <https://doi.org/10.59849/2663-8967.2023.1.18>
- [4]- Cabré, M. T. (1999). *Terminology: Theory, methods and applications*/edited by Juan C. Sager. [5]- Temmerman, R. (2000). *Towards New Ways of Terminology Description: The Sociocognitive Approach*. John Benjamins Publishing.
- [6]- N.Sadigova. Path of Science (2023). *Scientific language formation in post-Soviet countries: Challenges and Prospects*. <https://doi.org/10.22178/pos.108-14>
- [7]- Crystal, D. (2003). *English as a Global Language* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- [8]- Sadigova, N. (2024). AZƏRBAYCAN DİLİNDƏ NÜVƏ ENERJİSİ TERMİNLƏRİNİN FORMALAŞMASINDA NEOLOGİZMLƏRİNİN ROLU. *Terminologiya məsələləri*, 1, ISSN 2663-8967, 140-143. <https://doi.org/10.59849/2663-8967.2024.1.140>
- [9]- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2001). *Nuclear Technology Review 2001*. IAEA.

# ECONOMIC SCIENCES

UDC 658.5:69.003:005.52

PhD Student  
Yliia Krychevs'ka  
PhD Student  
Jing Qian

Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119398>

## ECONOMIC-ANALYTICAL AND FUNCTIONAL-MANAGERIAL COMPONENTS OF OPERATIONAL SYSTEM DIAGNOSTICS IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT ENTERPRISES

### Abstract.

The article examines the integration of economic and managerial criteria in evaluating the operational systems of construction stakeholders. The purpose of the study is to develop a comprehensive framework that unites financial and managerial indicators to enhance performance analysis. Unlike previous works, this article offers a synthesized approach combining process efficiency, stakeholder interaction, and innovation readiness. The results contribute to improving strategic decision-making and competitiveness in construction project environments.

**Keywords:** construction efficiency, operational performance, economic criteria, managerial assessment, KPI, integrated indicators, project management, stakeholder analysis, resource optimization, cost control, schedule performance, innovation in construction, digital tools, performance evaluation, construction management.

**Problem statement.** Information and analytical support for assessing the operational efficiency of enterprises in the construction sector plays a key role in forming high-quality management decisions aimed at improving productivity, rational resource use, and ensuring the competitiveness of construction market stakeholders. In the context of high external dynamics, process digitalization, and growing demands for management transparency, the importance of an effective system for data collection, processing, and analysis becomes particularly significant. The operational efficiency of construction enterprises directly depends on the management system's ability to promptly respond to changes, identify bottlenecks in processes, predict risks, and develop well-founded management strategies. For this purpose, a systematic approach to information and analytical support is required, involving the comprehensive use of financial, production, technical, logistical, environmental, and other performance indicators. Within the information-analytical system for assessing operational efficiency, key indicators include profitability, turnover, asset productivity, labor productivity, cost per production unit, project implementation timelines, the utilization rate of construction machinery and materials, defect volumes, and downtime. However, only a combination of quantitative and qualitative parameters allows for the creation of a complete analytical picture. It is also important to consider the specifics of the construction industry—its high capital intensity, project uniqueness, seasonality, dependence on external factors, and the significant duration of project implementation cycles. The use of modern information technologies such as ERP systems, BIM modeling, big data analytics, and business intelligence (BI) enables the automation of data collection and visualization processes, real-time monitoring of key performance indicators (KPIs), and the identification of trends and deviations. This opens up new possibilities for integrating data from various management subsystems—finance, production, logistics, human resources—into a unified analytical platform. Special attention should also be given to external information sources: construction

market analytics, data on resource prices, legal and regulatory frameworks, competitor practices, and the overall economic environment—all of which greatly influence decision-making and strategic planning. The effective combination of internal and external information flows allows the formation of an objective basis for assessing operational efficiency while considering market risks and opportunities. Thus, information and analytical support for evaluating the operational efficiency of construction enterprises is a multi-level system that combines modern technologies, methods of economic analysis, and strategic management. Its development and improvement are prerequisites for enhancing the performance of industry stakeholders, ensuring sustainable development, and securing competitive advantages in the long term.

**Analysis of recent research and publications.** Scientific works [1–3] focus on the study of transformation processes in the operational activities of construction developer enterprises, emphasizing economic evaluation and the development of effective management systems. Studies [4–6] highlight the importance of adapting enterprises to modern market conditions through the implementation of advanced managerial practices and technologies. The authors analyze the impact of digitalization on operational activities and propose methods for enhancing the competitiveness of enterprises by optimizing management processes. Articles [7–8] are dedicated to the analysis of the necessity to integrate innovative tools into the management systems of construction organizations to increase their competitiveness and reduce costs. The authors explore structural changes within construction enterprises resulting from the introduction of cutting-edge technologies and management practices, and propose approaches to evaluating the effectiveness of such transformations. In publications [9–10], the authors demonstrate the relevance and necessity of developing a theoretical and methodological approach to assessing the development level of construction enterprises. The proposed multi-level system of development indicators is based on

stakeholder, investment-innovation, financial-economic, and other factors, which allows for a comprehensive consideration of the directions and specific characteristics of construction enterprise operations.

**Purpose of the article.** The purpose of this article is to develop and substantiate a methodological approach for integrating economic and managerial criteria into the assessment of operational systems of construction stakeholder enterprises. This integration aims to enhance the accuracy, strategic relevance, and practical value of performance evaluations, thereby supporting more effective decision-making, improving resource allocation, and increasing the overall competitiveness and adaptability of construction organizations in a dynamic business environment.

**Research results.** Management aspects of optimizing operational processes among stakeholders in construction projects involve a structured approach to coordinating diverse interests, resources, and functions across the project life cycle. Unlike traditional project management, this optimization focuses not only on internal efficiency but also on aligning operational goals among multiple participants—such as developers, contractors, suppliers, designers, and regulatory bodies—each of whom plays a distinct yet interconnected role in delivering project outcomes. One of the primary managerial challenges lies in synchronizing workflows under tight schedules and resource constraints, often in conditions of uncertainty or regulatory change. Effective optimization requires creating adaptive process models that account for shifting project scopes, technology integration, and evolving stakeholder priorities. This includes rethinking decision-making hierarchies, streamlining approval mechanisms, and introducing agile management frameworks that allow for rapid response to on-site or market changes. A critical element is the formation of cross-functional and inter-organizational teams that operate based on shared goals and transparent communication. This reduces the

friction between different entities and fosters collaborative problem-solving. Managers are increasingly relying on digital coordination platforms that offer real-time updates, performance tracking, and scenario planning capabilities—tools that not only accelerate information flow but also improve accountability. Another important aspect is performance monitoring with a focus on process-based indicators rather than just final outputs. For example, tracking material flow efficiency, subcontractor productivity, or lead times between project phases allows managers to identify inefficiencies early and adjust operational strategies proactively. These improvements often lead to significant gains in cost control, risk reduction, and schedule adherence.

Human factor management is also central to process optimization. Investing in staff training, developing leadership competencies among middle managers, and cultivating a performance-driven culture help ensure that operational improvements are sustained. Additionally, involving stakeholders in the early stages of planning allows for the identification of potential conflicts or synergies, thereby enhancing the quality of coordination throughout the project. Incorporating sustainability and resilience objectives into operational planning is becoming a strategic priority. Managers must now consider how environmental, social, and technological factors influence operational workflows and long-term asset performance. This requires a shift from reactive management toward predictive and integrated decision-making approaches. For a comprehensive assessment of the operational efficiency of construction enterprises, it is advisable to apply a system of integrated indicators that cover financial, production, organizational, and innovation-related aspects of activity. This approach not only captures the current state but also helps identify potential areas for improving productivity, optimizing costs, enhancing resource management, and ensuring market competitiveness (table 1).

Table 1

#### Key Performance Indicators for economic and managerial assessment of operational efficiency in construction enterprises

Indicator	Description
Operating Profit Margin	Shows how effectively the enterprise generates profit from its core activities.
Asset Turnover Ratio	Evaluates how efficiently fixed assets are used.
Labor Productivity	Monitors the effectiveness of workers' performance.
Current Assets Turnover	Measures the turnover speed of current assets.
Cost per m <sup>2</sup>	Evaluates project cost competitiveness.
Schedule Performance Index (SPI)	Tracks project schedule deviations.
Cost Performance Index (CPI)	Indicates cost efficiency during project execution.
Equipment Downtime Rate (%)	Highlights inefficiencies in equipment use.
Customer Satisfaction Index	Reflects reputational and client satisfaction aspects.
Employee Engagement Index	Measures employee motivation and loyalty.
Project Duration Index	Assesses how quickly a project is implemented.
Rework Ratio	Indicates losses due to poor-quality work.
Innovation Activity Index	Shows the company's potential for development through innovation.
Resource-Workload Compliance Ratio	Ensures optimal use of available resources.
Environmental Efficiency Index	Reflects compliance with sustainable development standards.

In summary, optimizing operational processes in construction project environments calls for sophisticated managerial tools, collaborative frameworks, and data-informed strategies. The ability to harmonize stakeholder roles and expectations while continuously refining processes is essential for achieving efficiency, innovation, and sustainable value in modern construction project delivery.

The integration of economic and managerial criteria into the analysis of operational activities of construction participants is a necessary condition for systematic performance management in the context of complex construction projects. This approach involves combining economic indicators with managerial metrics to form a comprehensive view of the enterprise's functioning as a dynamic system that constantly interacts with market, technological, and regulatory environments. In practice, this means that the analysis of operational activity considers not only costs, revenues, or profits, but also such factors as personnel management efficiency, the quality of stakeholder communication, the degree of strategic goal achievement, risk management practices, and decision-making flexibility. The integrative approach makes it possible to assess not isolated processes, but their coordination, interdependencies, and impact on overall performance. This integration is particularly relevant in the implementation of multi-party construction projects involving subcontractors, investors, clients, suppliers, and regulatory authorities. Each of these stakeholders has its own criteria for evaluating effectiveness, so the analyst's task is to build a unified methodological platform for data aggregation and informed managerial decision-making. Integrated criteria may include aligned KPIs (key performance indicators), elements of project controlling, sustainable development indicators, the level of digital transformation of business processes, and more. Their application ensures the timely identification of deviations, analysis of cause-and-effect relationships between managerial decisions and economic outcomes, and improved accuracy in forecasting future performance. Ultimately, the integration of economic and managerial criteria contributes to the creation of a more adaptive, transparent, and controllable system of operational management in construction, where efficiency is measured not only quantitatively but also strategically.

**Conclusions.** The conducted study confirms the necessity of integrating economic and managerial criteria into the analysis of operational systems of construction stakeholder enterprises. Such integration ensures a more comprehensive and balanced evaluation of performance by combining financial indicators with organizational, strategic, and innovation-related metrics. The proposed approach enhances the ability of construction enterprises to identify operational inefficiencies, adapt to dynamic market conditions, and make informed managerial decisions. The research highlights that using integrated assessment tools—such as cost and schedule performance indices, resource utilization efficiency, and innovation activity levels—enables organizations to improve transparency, optimize processes, and align operational goals with strategic prior-

ities. Moreover, the incorporation of digital technologies and real-time data analytics strengthens the adaptability and responsiveness of the management system. Overall, the article contributes to the development of a flexible methodological framework that supports the continuous improvement of construction enterprises' performance. Future research should focus on empirical validation through case studies and the practical implementation of integrated performance assessment systems in various types of construction projects.

#### References

1. O. Bieliukova, T. Kishchenko, M. Olena, A. Aryn, G. Ryzhakova and O. Mostovenko, "Institutional measurement of structural characteristics of residential real estate markets using the method of cluster analysis," *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 612-617, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629395.
2. Berezutskyi, T. Honcharenko, G. Ryzhakova, O. Tykhonova, V. Pokolenko and I. Sachenko, "Methodological Approach for Choosing Type of IT Projects Management," *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 14-19, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629587.
3. Bieliukova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2024, 195, pp. 251–275.
4. Ryzhakova G.M., Malykhina O.M., Ryzhakov D.A. Risk management in the system of integration processes management as a component of the modernization of the Ukrainian economy. *Management of the development of complex systems*. - 2018. - No. 36. - pp. 113 - 119. {i
5. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D., & Malykhina, O. (2020). OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, Vol. 9, No. 5, pp. 8670-8676.
6. Ryzhakova, G. M. (2015). Modern Features and Prospects for Developing Investment Market Infrastructure. *Construction Production*, 58, pp. 96–101.
7. Lagutin, G. V., Ryzhakova, G. M., & Ryzhakov, D. A. (2014). Modern Models of Project Financing for Residential Construction Enterprises: Problems and Prospects of Functioning. *Construction Production*, 57(2), pp. 57–64.
8. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Chupryna, K., Tormosov, R., & Gonchar, V. (2022). *Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise* *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 1 No. 13 (115).
9. Ryzhakova G. M., Prykhodko D. O., Predun K. M. Models for Targeted Selection of Representative Indicators of Construction Enterprises' Activities: Etymology and Typology of Diagnostic Systems.

*Management of Complex Systems Development.* – 2017. – Issue 32. – P. 159-165.

10. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., Ryzhakova, G., Petrenko, H., Prykhodko, D., & Obodianska, O. (2023).

Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. *Sustainability*, 15(7), 5653. <https://doi.org/10.3390/su15075653>

## JURISPRUDENCE

УДК 343.963

**Гончар Кароліна Сергіївна**

*Курсант факультету підготовки фахівців для органів досудового розслідування Національної поліції України,*

*Дніпровського державного університету внутрішніх справ*

**Голуб Юлія Юріївна**

*Курсант факультету підготовки фахівців для органів досудового розслідування Національної поліції України, Дніпровського державного університету внутрішніх справ*

**Копилов Едуард Володимирович**

*Викладач кафедри оперативно-розшукової діяльності факультету підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції Національної Поліції України, Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119414>

### ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ФОРМ ТА МЕТОДІВ ПРОКУРОРСЬКОГО НАГЛЯДУ У СФЕРІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-РОЗШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

**Gonchar Karolina Sergiivna**

**Golub Yuliia Yuriivna**

**Kopylov Eduard Volodymyrovych**

### PECULIARITIES OF CLASSIFICATION OF FORMS AND METHODS OF PROSECUTORIAL SUPERVISION IN THE FIELD OF ORGANIZATIONAL AND INVESTIGATIVE ACTIVITIES BY UNITS OF THE NATIONAL POLICE OF UKRAINE UNDER MARTIAL LAW

#### **Анотація.**

*У статті досліджуються особливості класифікації форм та методів прокурорського нагляду за оперативно-розшуковою діяльністю підрозділів Національної поліції України в умовах воєнного стану. Проаналізовано трансформації правових механізмів контролю та нагляду за ОРД в контексті змін безпечного середовища та правового режиму. Розглянуто специфіку реалізації наглядових повноважень прокуратури у сфері дотримання законності під час здійснення оперативно-розшукових заходів поліцейськими підрозділами. Виокремлено критерії класифікації та систематизовано форми прокурорського нагляду з урахуванням особливостей воєнного стану. Обґрунтовано необхідність модифікації методології наглядової діяльності в умовах підвищених безпекових ризиків. Запропоновано шляхи удосконалення нормативно-правового регулювання прокурорського нагляду за ОРД підрозділів НПУ, що враховують специфіку функціонування правоохоронної системи в умовах воєнного стану.*

#### **Abstract.**

*The article examines the peculiarities of classification of forms and methods of prosecutorial supervision over the operational and investigative activities of the National Police of Ukraine under martial law. The author analyzes the transformation of legal mechanisms of control and supervision over the ORD in the context of changes in the security environment and legal regime. The specifics of exercising the supervisory powers of the prosecutor's office in the area of observance of the law in the course of conducting operational and investigative activities by police units are considered. The author identifies the criteria for classification and systematizes the forms of prosecutorial supervision with due regard for the peculiarities of martial law. The author substantiates the need to modify the methodology of supervisory activities in the context of increased security risks. The author suggests the ways to improve the legal regulation of prosecutorial supervision over the ORD of the NPU units, taking into account the specifics of the law enforcement system functioning under martial law.*

**Ключові слова:** *прокурорський нагляд, оперативно-розшукова діяльність, Національна поліція України, форми нагляду, методи нагляду, воєнний стан, законність, правоохоронна система, національна безпека.*

**Keywords:** *prosecutorial supervision, operational and investigative activities, National Police of Ukraine, forms of supervision, methods of supervision, martial law, legality, law enforcement system, national security.*

В умовах воєнного стану, що триває в Україні з 24 лютого 2022 року, особливої актуальності набувають питання забезпечення національної безпеки та правопорядку [1]. Оперативно-розшукова діяльність (далі - ОРД) підрозділами Національної поліції України (далі - НПУ) є одним із ключових інструментів виявлення, попередження та припинення злочинів, що становлять загрозу національній безпеці. Водночас, в особливих умовах воєнного стану зростають ризики порушення прав і свобод громадян при проведенні оперативно-розшукових заходів [2].

У цьому контексті роль прокурорського нагляду за ОРД значно посилюється, оскільки він виступає гарантом законності та дотримання конституційних прав і свобод громадян в умовах, коли деякі з цих прав можуть бути обмежені відповідно до Закону України "Про правовий режим воєнного стану". Прокурорський нагляд забезпечує баланс між необхідністю ефективного виявлення та припинення злочинів і захистом фундаментальних прав людини [3]. В умовах воєнного стану використання результатів оперативно-розшукової діяльності, а також зміст і завдання прокурорського нагляду в цій сфері є доволі актуальним питанням, яке визначає прокурорський нагляд як самостійний, специфічний вид державної діяльності, який полягає у перевірці уповноваженим суб'єктом конкретного об'єкта суворого дотримання ним законів для попередження та виявлення порушень чинного законодавства, прав і свобод людини та громадянина, що передбачає виокремлення державного та соціального призначення прокурора [19].

Законодавча база, що регулює прокурорський нагляд у сфері ОРД, включає: Конституцію України, Закон України "Про прокуратуру", Закон України "Про оперативно-розшукову діяльність", Закону України "Про правовий режим воєнного стану", Кримінальний процесуальний кодекс України, а також відомчі накази та інструкції. Основним нормативно-правовим актом, що визначає повноваження прокурора у сфері нагляду за ОРД, є Закон України "Про прокуратуру". Відповідно до статті 25 цього Закону, прокурор здійснює нагляд за додержанням законів органами, що провадять оперативно-розшукову діяльність, шляхом проведення перевірок, надання письмових вказівок, розгляду скарг на дії чи бездіяльність відповідних органів тощо [4].

Закон України "Про оперативно-розшукову діяльність" у статті 14 визначає, що нагляд за додержанням законів під час проведення оперативно-розшукової діяльності здійснюється Генеральним прокурором, його заступниками, керівниками обласних прокуратур, їх першими заступниками та заступниками, а також уповноваженими наказом Генерального прокурора прокурорами Офісу Генерального прокурора та уповноваженими наказом керівника обласної прокуратури прокурорами відповідних обласних прокуратур [5]. В умовах воєнного стану особливого значення набуває Закон України "Про правовий режим воєнного стану", який

визначає особливості застосування обмежень конституційних прав і свобод громадян та встановлює додаткові повноваження органів державної влади, у тому числі правоохоронних органів [6]. Головною метою такої діяльності є виявлення, запобігання та розкриття злочинів, затримання осіб, причетних до їх вчинення, а також забезпечення об'єктивної доказової бази для подальшого розгляду кримінальних справ [18, с. 416].

Стосовно прокурорського нагляду у сфері ОРД, то його можна визначити як діяльність спеціально уповноважених прокурорів, спрямовану на забезпечення законності при проведенні оперативно-розшукових заходів, дотримання прав і свобод громадян, а також інтересів держави. Основними принципами прокурорського нагляду у сфері ОРД є:

1. Принцип законності – діяльність прокурора має відповідати вимогам законодавства, його повноваження мають бути реалізовані в межах та у спосіб, передбачені законом.

2. Принцип незалежності – при здійсненні нагляду прокурор є незалежним від будь-якого незаконного впливу, тиску чи втручання.

3. Принцип об'єктивності – прокурор зобов'язаний об'єктивно оцінювати діяльність органів, що здійснюють ОРД, та приймати рішення відповідно до закону.

4. Принцип неупередженості – прокурор має бути неупередженим при здійсненні нагляду за ОРД, не допускаючи особистих інтересів чи впливу сторонніх факторів.

5. Принцип повноти – прокурор зобов'язаний перевіряти всі аспекти діяльності органів, що здійснюють ОРД, не обмежуючись окремими питаннями.

6. Принцип оперативності – прокурор має своєчасно реагувати на порушення законності при проведенні ОРД.

7. Принцип дотримання прав і свобод громадян – діяльність прокурора має бути спрямована на захист прав і свобод громадян, а також інтересів держави [7, с.147-148].

В умовах воєнного стану ці принципи набувають особливого значення, оскільки збільшується ризик порушення прав і свобод громадян при проведенні оперативно-розшукових заходів. Прокурорський нагляд у сфері ОРД здійснюється у різних формах, які можна класифікувати за часом проведення на попередній, поточний та наступний нагляд. Попередній нагляд здійснюється до початку проведення оперативно-розшукових заходів і полягає у перевірці законності рішень про проведення таких заходів. Він включає перевірку наявності підстав для проведення ОРД, законності джерел отримання інформації, обґрунтованості обмеження прав і свобод громадян тощо. Попередній нагляд є важливим інструментом запобігання порушенням законності при проведенні ОРД [9]. Аналіз Конституції України свідчить, що вищезазначені питання та їх забезпечення потребують негайного вдосконалення та уточнення [16].

У контексті воєнного стану особливістю попереднього нагляду є необхідність враховувати спеціальні правові режими, що діють на відповідній території, а також наявність додаткових підстав для проведення ОРД, пов'язаних із забезпеченням національної безпеки. Зокрема, прокурор має перевіряти, чи відповідають заплановані оперативно-розшукові заходи вимогам Закону України "Про правовий режим воєнного стану" та чи не порушують вони конституційні права і свободи громадян, які не підлягають обмеженню навіть в умовах воєнного стану. Поточний нагляд здійснюється під час проведення оперативно-розшукових заходів і полягає у перевірці законності та обґрунтованості дій оперативних підрозділів НПУ. Він включає перевірку дотримання процедури проведення ОРД, законності застосування спеціальних технічних засобів, дотримання прав і свобод громадян тощо.

В умовах воєнного стану поточний нагляд набуває особливого значення, оскільки зростає ризик порушення прав і свобод громадян при проведенні оперативно-розшукових заходів. Прокурор має забезпечити баланс між необхідністю ефективного виявлення та припинення злочинів, пов'язаних із національною безпекою, та захистом фундаментальних прав людини. Зокрема, прокурор має перевіряти, чи не перевищують оперативні підрозділи НПУ свої повноваження, чи не порушують вони права і свободи громадян, які не підлягають обмеженню навіть в умовах воєнного стану [10].

Наступний нагляд здійснюється після завершення оперативно-розшукових заходів і полягає у перевірці законності та обґрунтованості дій оперативних підрозділів НПУ, а також результатів ОРД. Він включає перевірку законності та обґрунтованості рішень, прийнятих за результатами ОРД, законності використання отриманої інформації, дотримання прав і свобод громадян тощо. В умовах воєнного стану особливістю наступного нагляду є необхідність перевірки, чи не було порушено права і свободи громадян, які не підлягають обмеженню навіть в умовах воєнного стану, а також чи було дотримано процедуру проведення ОРД в умовах особливого правового режиму. Зокрема, прокурор має перевіряти, чи не було перевищено межі необхідності при проведенні оперативно-розшукових заходів, чи було дотримано принцип пропорційності при обмеженні прав і свобод громадян [11]. У період воєнного стану прокурорський нагляд за проведенням оперативно-розшукової діяльності набуває особливої важливості. Він забезпечує дотримання законності та захист прав людини під час реалізації оперативних заходів у надзвичайних умовах. Основою такого нагляду є Конституція України, міжнародні стандарти у сфері прав людини, а також внутрішні норми та процедури, встановлені органами прокуратури [17, с. 35].

Також хочеться згадати про методи прокурорського нагляду у сфері ОРД, які можна класифікувати на контрольні, аналітичні та наглядові. Контрольні методи спрямовані на перевірку законності та обґрунтованості дій оперативних підрозділів

НПУ. Вони включають перевірку документів, матеріалів оперативно-розшукових справ, результатів оперативно-розшукових заходів, опитування співробітників оперативних підрозділів тощо. Контрольні методи дозволяють прокурору оцінити законність та обґрунтованість дій оперативних підрозділів НПУ, а також виявити порушення законності при проведенні ОРД [12].

Аналітичні методи спрямовані на аналіз та оцінку інформації, отриманої в результаті контрольних заходів. Вони включають аналіз статистичних даних, матеріалів оперативно-розшукових справ, результатів оперативно-розшукових заходів, а також узагальнення практики проведення ОРД. Аналітичні методи дозволяють прокурору виявити тенденції та закономірності у діяльності оперативних підрозділів НПУ, а також визначити проблемні питання у сфері ОРД [13]. Наглядові методи спрямовані на забезпечення законності та дотримання прав і свобод громадян при проведенні ОРД. Вони включають надання письмових вказівок, розгляд скарг на дії чи бездіяльність оперативних підрозділів, винесення постанов про усунення порушень законності тощо. Наглядові методи дозволяють прокурору оперативно реагувати на порушення законності при проведенні ОРД та вживати заходів щодо їх усунення [14]. В умовах сучасного розвитку технологій особливого значення набуває використання сучасних технологій у методах прокурорського нагляду. Зокрема, це може бути використання електронних баз даних, систем електронного документообігу, систем відеоспостереження, засобів аудіо- та відеофіксації тощо. Використання сучасних технологій дозволяє прокурору оперативно отримувати та аналізувати інформацію про діяльність оперативних підрозділів НПУ [15].

Таким чином, взаємодія прокурорів із підрозділами НПУ в умовах підвищеної небезпеки характеризується інтенсифікацією співпраці, розробкою нових форматів комунікації та координації дій, а також спільним вирішенням завдань щодо забезпечення законності та правопорядку в умовах воєнного стану. Прокурорський нагляд у воєнний час набуває особливого значення як гарант дотримання законності в діяльності правоохоронних органів та важливий елемент системи забезпечення національної безпеки. Ефективний прокурорський нагляд не лише запобігає порушенням закону, але й сприяє підвищенню ефективності діяльності правоохоронних органів у протидії злочинності та загрозам національній безпеці.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бесчастний В.М., Пашутін В.В. Особливості діяльності правоохоронних органів України в умовах воєнного стану // Юридичний вісник України. 2023. № 2. С. 14-22.
2. Горбачевський В.Я., Дудко О.В. Прокурорський нагляд за оперативно-розшуковою діяльністю: теорія і практика: монографія. Київ. 2023. С.312.

3. Марчук Н.О. Гарантії забезпечення конституційних прав громадян при здійсненні оперативно-розшукової діяльності в особливих умовах // *Право України*. 2023. № 3. С. 68-76.
4. Про прокуратуру: Закон України від 14.10.2014 № 1697-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1697-18#Text>
5. Про оперативно-розшукову діяльність: Закон України від 18.02.1992 № 2135-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2135-12#Text>
6. Про правовий режим воєнного стану: Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text>
7. Про організацію прокурорського нагляду за додержанням законів органами, які проводять оперативно-розшукову діяльність: Наказ Генерального прокурора України від 19.09.2005 № 4/Ігн. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0004900-12#Text>
8. Копалов Е.В. Принципи оперативно-розшукової діяльності: деякі особливості правового аналізу. *UNIVERSUM* № 08/2024.
9. Кісліцина І. О. Актуальні питання діяльності прокуратури в умовах воєнного стану. *Правова позиція*, № 3 (40), 2023. С. 170-174.
10. Огородник Д. М. "Становлення правового регулювання здійснення кримінального провадження в Україні в умовах воєнного стану" // *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Право, Том 3 № 81, 2024.
11. Софіїв С. О., Теслицький А. А. "Особливості діяльності органів прокуратури України в умовах воєнного стану. Розширення повноважень прокуратури в кримінальному провадженні" // *Ірпінський юридичний часопис*, № 2(15), 2024, с. 268–276.
12. Пашковський В. В., Кучинська О. П. "Прокурорський нагляд у формі процесуального керівництва за органами, які здійснюють оперативно-розшукову діяльність". *Видавничий дім «Гельветика»*, 2015. – Вип. 30. Том 2. – С. 143–146.
13. Фільчаков О. В. "Прокурорський нагляд за додержанням законності при проведенні оперативно-розшукових заходів підрозділами кримінальної поліції" // *Вісник Луганського державного університету внутрішніх справ імені Е. О. Дідоренка*. 2018. Вип. 4. С. 280-287.
14. Вінчук В. В., Стрельнік Т. Ю. "Прокурорський нагляд у оперативно-розшуковій діяльності: проблема доцільності". // *Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ*. - 2017. - № 1. - С. 250-257.
15. Албул С. В., Манойленко К. М. "Прокурорський нагляд за оперативно-розшуковою діяльністю Національної поліції України: проблемні аспекти" // *Jurisprudenta – componenta fundamentală a proceselor integrative și a comportamentului legal contemporan: conferință internațională științifico-practică (2017; Chișinău) / com. org.: V. Bujor (președinte) [et al.]. Chișinău : S. n., 2017 (Tipogr. «Cetatea de Sus»)*. P. 281-284.
16. Копилов Е.В. Формування безпекового середовища суспільства й держави в умовах сьогодення. *Міжнародний юридичний науковий електронний журнал* № 5-450. 2022 р. Запоріжжя. [www.lsej.org.ua](http://www.lsej.org.ua).
17. Копилов Е.В. Деякі аспекти здійснення прокурорського нагляду за проведенням оперативно-розшукової діяльності підрозділами кримінальної поліції України в умовах воєнного стану. *Colloquium-journal* № 17 (176) 2023. С. 33-37.
18. Копилов Е.В. Щодо теоретичних аспектів прокурорського нагляду за здійсненням оперативно-розшукової діяльності підрозділами Національної поліції України в умовах воєнного стану. *Міжнародна та національна безпека: теоретичні і прикладні аспекти: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 17 бер. 2023 р.)*. Дніпро: ДДУВС, 2023. С. 415-417.
19. Копилов Е.В. Щодо питання значення прокурорського нагляду за здійсненням оперативно-розшукової діяльності підрозділами національної поліції України в умовах воєнного стану. *«Colloquium-journal»* № 10 (169) 2023 с. 43-46.

**Івкіна Владислава Іванівна**

Курсант факультету підготовки фахівців для  
органів досудового розслідування  
Національної поліції України,

Дніпровського державного університету внутрішніх справ

**Журба Юлія Станіславівна**

Курсант факультету підготовки фахівців для  
органів досудового розслідування  
Національної поліції України,

Дніпровського державного університету внутрішніх справ

**Копилов Едуард Володимирович**

Викладач кафедри оперативно-розшукової діяльності  
факультету підготовки фахівців для підрозділів  
кримінальної поліції Національної Поліції України,

Дніпровський державний університет  
внутрішніх справ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119431>

## ОКРЕМІ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОКУРОРСЬКОГО НАГЛЯДУ ЗА ДОДЕРЖАННЯМ ЗАКОНІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАТИВНО - РОЗШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Ivkina Vladyslava Ivanivna  
Zhurba Yulia Stanislavivna  
Kopylov Eduard Volodymyrovych*

### SPECIFIC ISSUES OF IMPROVING THE SYSTEM OF LEGAL SUPPORT OF PROSECUTORIAL SUPERVISION FOR COMPLIANCE WITH LAWS DURING OPERATIONAL AND INVESTIGATIVE ACTIVITIES IN MARTIAL STATE CONDITIONS

#### **Анотація.**

У статті розглядаються окремі питання удосконалення системи правового забезпечення прокурорського нагляду за додержанням законів під час проведення оперативно-розшукової діяльності в умовах воєнного стану. Акцентується увага на необхідності адаптації наглядових функцій прокуратури до зміненої правозастосовної практики, спричиненої військовими діями. Аналізуються основні проблеми, що виникають у процесі здійснення нагляду, зокрема правові колізії, ризики порушення прав людини та питання ефективного контролю за діяльністю правоохоронних органів. Запропоновано шляхи вдосконалення нормативного регулювання та розширення повноважень прокурорів для забезпечення законності під час оперативно-розшукових заходів у надзвичайних умовах.

#### **Abstract.**

The article considers certain issues of improving the system of legal support for prosecutorial supervision of compliance with laws during operational and investigative activities under martial law. The emphasis is on the need to adapt the supervisory functions of the prosecutor's office to the changed law enforcement practice caused by military actions. The main problems that arise in the process of supervision are analyzed, in particular legal conflicts, risks of human rights violations and issues of effective control over the activities of law enforcement agencies. Ways are proposed to improve regulatory regulation and expand the powers of prosecutors to ensure legality during operational and investigative activities under emergency conditions.

**Ключові слова:** прокурорський нагляд, оперативно-розшукова діяльність, воєнний стан, правове забезпечення, законність, контроль.

**Keywords:** prosecutorial supervision, operational and investigative activities, martial law, legal support, legality, control.

В умовах воєнного стану особливого значення набуває питання забезпечення законності у сфері оперативно-розшукової діяльності, оскільки діяльність правоохоронних органів суттєво активізується з метою протидії злочинності, боротьби з диверсійними та терористичними загрозами, а також забезпечення національної безпеки. Прокурорський нагляд за додержанням законів під час проведення оперативно-розшукових заходів відіграє

ключову роль у запобіганні порушенням прав людини, неправомірному застосуванню примусових заходів та забезпеченні дотримання конституційних гарантій громадян. Разом із цим, наглядова діяльність стикається з низкою викликів, серед яких:

1. правові колізії, зумовлені необхідністю оперативного реагування на загрози в умовах воєнного стану;

2. ризик перевищення повноважень правоохоронними органами через обмеженість контролю з боку судової системи;

3. складність документування та оцінки правомірності оперативно-розшукових заходів у надзвичайних умовах;

4. потреба в адаптації чинного законодавства до реалій воєнного часу.

Висвітленню окремих проблем даної тематики присвячені роботи А. М. Безносюка, К. Д. Волкова, Г. О. Ганової, В. В. Гутніка, О. В. Капліної, А. Г. Каткової, М. О. Лисенкова, А. В. Матіоса, О. В. Одерія, М. А. Погорецького, О. В. Сачко, О. М. Толочка та інших науковців, які зробили вагомий внесок в розвиток даної тематики. Оперативно-розшукова діяльність (ОРД) регламентується Законом України «Про оперативно-розшукову діяльність» та іншими нормативно-правовими актами. Прокурори здійснюють нагляд за законністю застосування оперативно-розшукових заходів, запобігаючи зловживанням з боку правоохоронних органів. В умовах воєнного стану значення прокурорського нагляду зростає через необхідність контролю за виконанням завдань, пов'язаних із національною безпекою та боротьбою з воєнними злочинами.

На нашу думку, слід з'ясувати, що ж таке «оперативно-розшукова діяльність». Розглядаючи положення Закону України «Про оперативно-розшукову діяльність», а саме статті 2, оперативно-розшукова діяльність - це система гласних і негласних пошукових та контррозвідувальних заходів, що здійснюються із застосуванням оперативних та оперативно-технічних засобів [1]. Відповідно до чинного законодавства, оперативно-розшукова діяльність має комплексний характер і включає два основних напрями: пошуковий та контррозвідувальний. Спільною рисою цих напрямків є їхній захисний характер, який спрямований на охорону визначених законом об'єктів від злочинних посягань, а також на усунення чинників, що сприяють вчиненню правопорушень, своєчасне виявлення та припинення протиправних дій.

На думку Копилова Е.В. оперативно-розшукова діяльність охоплює широкий спектр заходів, зокрема збір, аналіз і обробку оперативної інформації, проведення оперативно-розшукових дій, використання спеціальних технічних засобів тощо. Головною метою такої діяльності є виявлення, запобігання та розкриття злочинів, затримання осіб, причетних до їх вчинення, а також забезпечення об'єктивної доказової бази для подальшого розгляду кримінальних справ [2, с. 416]. У період воєнного стану прокурорський нагляд за проведенням оперативно-розшукової діяльності набуває особливої важливості. Він забезпечує дотримання законності та захист прав людини під час реалізації оперативних заходів у надзвичайних умовах. Основою такого нагляду є Конституція України, міжнародні стандарти у сфері прав людини, а також внутрішні норми та процедури, встановлені органами прокуратури [3, с. 35].

Науковці розглядають прокурорський нагляд як один із ключових механізмів забезпечення законності у діяльності правоохоронних органів, зокрема під час проведення оперативно-розшукової діяльності. Він виконує контролюючу та захисну функції, запобігаючи порушенням прав і свобод громадян, перевищенню повноважень та незаконному втручанню в особисте життя.

Науковці також наголошують, що прокурорський нагляд має базуватися на принципах верховенства права, дотримання міжнародних стандартів у сфері прав людини та ефективного контролю за правоохоронною діяльністю. Особливої актуальності цей нагляд набуває в умовах воєнного стану, коли існує ризик зловживань з боку органів безпеки. Прокурорський нагляд - це форма державного контролю, здійснювана органами прокуратури з метою забезпечення законності в діяльності органів влади, правоохоронних структур, юридичних та фізичних осіб. Він спрямований на запобігання, виявлення та припинення порушень закону, а також на захист прав і свобод громадян. До основних напрямків прокурорського нагляду можемо віднести:

1. Нагляд за додержанням законів органами державної влади та місцевого самоврядування - контроль за тим, щоб їхні рішення та дії відповідали законодавству.

2. Нагляд за оперативно-розшуковою діяльністю (ОРД), досудовим розслідуванням - забезпечення законності під час проведення слідчих дій та використання оперативно-розшукових заходів.

3. Нагляд за виконанням судових рішень у кримінальних справах - контроль за дотриманням законності під час виконання покарань.

4. Нагляд за додержанням прав і свобод людини - перевірка відповідності дій посадових осіб міжнародним стандартам у сфері прав людини.

Але воєнний стан обумовлює низку проблем у сфері прокурорського нагляду, зокрема зміна пріоритетів у правоохоронній діяльності, спрямованих на боротьбу з диверсійними та терористичними загрозами, обмеженість судового контролю за оперативно-розшуковими заходами у зв'язку з надзвичайними обставинами, високий ризик порушення прав людини, особливо щодо незаконного втручання в особисте життя та застосування неправомірних методів отримання інформації.

З метою підвищення ефективності прокурорського нагляду за оперативно-розшуковою діяльністю в умовах воєнного стану необхідно здійснити, по-перше, вдосконалення законодавчої бази щодо нагляду за діяльністю правоохоронних органів в умовах надзвичайних ситуацій. Аналіз Конституції України свідчить, що вищезазначені питання та їх забезпечення потребують негайного вдосконалення та уточнення [8].

Вдосконалення законодавчої бази щодо прокурорського нагляду за діяльністю правоохоронних органів в умовах воєнного стану є надзвичайно важливим для забезпечення дотримання прав і свобод громадян, а також для контролю за правильністю та законністю дій правоохоронців під час

воєнних дій або надзвичайних ситуацій. Воєнний стан може призвести до значних обмежень прав і свобод громадян, що створює ризики для зловживань з боку правоохоронних органів, а також для порушень прав людини. Це може включати в себе [4, с. 45]:

Розширення функцій прокурорського нагляду. Прокурор має бути активним учасником забезпечення законності та прав людини під час воєнного стану. Зокрема, прокурорський нагляд може охоплювати: перевірку дій правоохоронців, які здійснюють арешти, обшуки, затримання та інші обмеження прав громадян; перевірку умов утримання затриманих осіб, особливо в умовах обмеженого доступу до юридичних консультацій чи інших правових послуг; Нагляд за застосуванням сили правоохоронними органами, щоб уникнути зловживань і забезпечити законність в умовах воєнного стану.

Зміцнення незалежності прокурора. Важливо забезпечити незалежність прокурора від будь-якого політичного чи військового тиску, щоб прокурор міг ефективно виконувати свої функції, навіть під час воєнного стану. Внесення змін до законодавства, які гарантують, що прокурорські органи мають право та можливість діяти без втручання з боку інших органів державної влади чи військових структур.

Посилення контролю за дотриманням прав людини. В умовах воєнного стану можуть бути введені обмеження на основні права і свободи громадян, такі як право на свободу особи, свободу слова, свободу зборів тощо. Прокурорський нагляд має забезпечити: Контроль за тим, щоб ці обмеження були пропорційними і відповідали міжнародним стандартам. Перевірку дотримання принципу необхідності і пропорційності в застосуванні заходів безпеки. Забезпечення прав затриманих, в тому числі доступу до адвокатів і можливість оскаржити свої дії в суді. Посилення співпраці між правоохоронними органами та прокурором. Важливо налагодити тісну співпрацю між правоохоронними органами (поліцією, СБУ, Нацгвардією) та прокуратурою, щоб забезпечити ефективний моніторинг дій правоохоронців в умовах воєнного стану. Прокурор має здійснювати оперативний нагляд за всіма дійсними розслідуваннями та слідчими діями, вживаючи заходи для забезпечення прозорості та звітності.

Розробка чітких критеріїв і процедур для прокурорського нагляду. Встановлення чітких критеріїв для прокурорів, за якими можна оцінювати дії правоохоронців в умовах воєнного стану. Це включає визначення умов застосування силових методів, таких як обшуки, арешти, застосування зброї тощо. Регулювання процесу прокурорського контролю над такими діями правоохоронців, щоб уникнути зловживань і забезпечити законність в умовах екстремальних обставин.

Забезпечення прозорості та звітності. Прокурори повинні мати доступ до повної інформації про діяльність правоохоронних органів, зокрема про кі-

лькість затриманих осіб, застосування сили, проведення обшуків, а також про застосування інших заходів, що можуть обмежити права громадян. Важливим є створення механізмів для подачі скарг від громадян, організацій чи міжнародних установ на неправомірні дії правоохоронців під час воєнного стану.

Забезпечення зв'язку з міжнародними організаціями. У разі необхідності прокурори повинні мати можливість співпрацювати з міжнародними правозахисними організаціями для перевірки дій правоохоронців на відповідність міжнародним стандартам прав людини, зокрема, у випадку серйозних порушень. Під час воєнного стану необхідно забезпечити доступ до міжнародних органів, таких як ООН чи Європейський суд з прав людини, для контролю за діяльністю правоохоронців.

По-друге, підвищення рівня взаємодії між органами прокуратури, судовою системою та іншими правоохоронними органами. Підвищення рівня взаємодії між органами прокуратури, судовою системою та іншими правоохоронними органами є важливим елементом забезпечення ефективності правосуддя та боротьби з злочинністю. Така взаємодія дозволяє підвищити рівень довіри до правоохоронної системи, забезпечити ефективне і швидке розслідування та судовий процес. Основні аспекти підвищення рівня взаємодії включають [5, с. 39]:

1. Внесення змін до законодавства, що регулює діяльність органів прокуратури, судів та інших правоохоронних органів, дозволяє вдосконалити їх взаємодію. Прийняття законів, що покращують координацію між органами, а також забезпечують захист прав громадян та забезпечують ефективність розслідувань.

2. Одним з важливих кроків є формування міжвідомчих робочих груп, до складу яких входять представники прокуратури, суддів та інших органів правопорядку. Ці групи займаються розглядом найскладніших кримінальних справ, забезпечуючи швидке та ефективне вирішення питань. Спільна робота дозволяє підвищити координацію між різними органами та запобігти дублюванню зусиль.

3. Впровадження єдиних інформаційних систем для обміну даними між прокуратурою, судами та іншими правоохоронними органами дає змогу швидше обробляти інформацію, здійснювати моніторинг справ і забезпечити доступ до необхідних даних. Інформаційні платформи дозволяють оперативно передавати документи та дані між органами, що підвищує ефективність роботи.

4. Проводяться спільні навчання та семінари для прокурорів, суддів та правоохоронців. Це дає змогу покращити розуміння кожного з органів щодо функцій інших та підвищити професіоналізм в роботі. Важливою складовою є розвиток етики та професіоналізму в межах міжвідомчої взаємодії.

5. Для підвищення довіри громадськості до правоохоронної системи необхідно забезпечити прозорість у діяльності всіх органів. Це включає доступність для громадськості результатів розслідувань, віроків судів та оцінок роботи прокуратури.

Важливою складовою є участь громадських організацій у моніторингу взаємодії між органами, що дозволяє виявляти порушення та корупційні схеми.

По-третє, запровадження сучасних механізмів контролю за дотриманням прав людини під час оперативно-розшукової діяльності. Запровадження сучасних механізмів контролю за дотриманням прав людини під час оперативно-розшукової діяльності є важливим етапом забезпечення правосуддя, захисту прав громадян та забезпечення ефективності правоохоронної системи. Оперативно-розшукова діяльність (ОРД) є невід'ємною частиною роботи правоохоронних органів, але вона повинна здійснюватися у межах закону, з повагою до основних прав і свобод людини. Основні механізми та аспекти контролю за дотриманням прав людини в рамках ОРД:

1. Законодавчий контроль і регулювання. Законодавство повинно чітко визначати межі та процедури проведення ОРД, що забезпечує правову визначеність і запобігає зловживанням. Наприклад, в Україні основним документом, що регулює ОРД, є Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність». Законодавчі норми повинні встановлювати чіткі вимоги до проведення будь-яких оперативно-розшукових заходів, особливо щодо обмеження прав особи, таких як право на недоторканність особистого життя, право на захист від незаконного обшуку та втручання в приватність.

2. У багатьох країнах для забезпечення прав людини в процесі ОРД вимагається отримання дозволу від суду на проведення окремих заходів, таких як прослуховування телефонних розмов, обшук, слідчі дії тощо. Суд, на основі законних підстав, визначає доцільність проведення таких дій, а також контролює, щоб вони не перевищували встановлені обмеження.

3. Контроль за діяльністю працівників правоохоронних органів здійснюється через внутрішню безпеку органів, що проводять ОРД. Ці підрозділи займаються перевіркою дотримання законності під час оперативно-розшукових заходів. Оперативні підрозділи повинні регулярно проходити перевірки та звітувати про проведеної роботу, щоб уникнути зловживань або порушень прав людини.

4. Одним з ефективних механізмів контролю є залучення незалежних громадських організацій, які займаються моніторингом прав людини, до процесу спостереження за діяльністю правоохоронних органів. Ці організації можуть здійснювати моніторинг діяльності органів влади, проводити аудит законності проведених заходів і забезпечувати інформування громадськості про порушення прав людини. Організації, такі як омбудсмени або інші незалежні інститути, мають право проводити перевірки і подавати звіти про порушення прав людини, що можуть бути допущені під час ОРД.

5. В Україні функцію контролю за дотриманням прав людини під час оперативно-розшукової діяльності здійснює Омбудсмен (Уповноважений Верховної Ради з прав людини). Ця інституція має право звертатися до органів правоохоронної си-

стеми, здійснювати перевірки, проводити розслідування та надавати рекомендації щодо удосконалення процесу. Крім того, в Україні існують також різні наглядові органи, наприклад, прокуратура, яка здійснює нагляд за законністю ОРД.

6. Запровадження новітніх інформаційних технологій дозволяє здійснювати моніторинг оперативно-розшукової діяльності в режимі реального часу, зокрема через автоматизовані системи контролю за законністю ОРД. Встановлення камери спостереження, використання автоматизованих систем для запису всіх заходів (наприклад, запис усіх обшуків або допитів) дозволяє забезпечити прозорість та недопущення порушень прав людини.

7. У разі виявлення порушень прав людини в процесі ОРД, спеціалізовані органи (прокуратура, суди, незалежні комісії) повинні проводити розслідування та вжити відповідних заходів до порушників. Важливою частиною є створення механізмів, які дозволяють потерпілим від незаконних дій правоохоронців звертатися до суду за відшкодуванням збитків та отримати юридичну допомогу.

В умовах воєнного стану використання результатів оперативно-розшукової діяльності, а також зміст і завдання прокурорського нагляду в цій сфері є доволі актуальним питанням, яке визначає прокурорський нагляд як самостійний, специфічний вид державної діяльності, який полягає у перевірці уповноваженим суб'єктом конкретного об'єкта суворого дотримання ним законів для попередження та виявлення порушень чинного законодавства, прав і свобод людини та громадянина, що передбачає виокремлення державного та соціального призначення прокурора [6].

В четвертих, посилення прокурорського контролю за застосуванням спеціальних розшукових заходів, що пов'язані з обмеженням конституційних прав громадян. Посилення прокурорського контролю за застосуванням спеціальних розшукових заходів (СРЗ), що пов'язані з обмеженням конституційних прав громадян, є важливою складовою забезпечення правової держави та захисту прав людини в рамках правоохоронної діяльності. Спеціальні розшукові заходи - це такі заходи, як прослуховування телефонних розмов, запис інформації з електронних засобів зв'язку, здійснення обшуків, спостереження, взяття під контроль кореспонденції та інші методи, що мають на меті виявлення злочинної діяльності. Однак ці заходи можуть серйозно обмежувати конституційні права громадян, такі як право на недоторканність приватного життя, право на особисту свободу та недоторканність житла [7, с. 319].

Згідно з чинним законодавством, прокурор є важливим контролером у процесі застосування спеціальних розшукових заходів, оскільки він забезпечує баланс між необхідністю боротьби зі злочинністю та захистом прав громадян. Прокурор перевіряє, чи є достатні підстави для проведення таких заходів (запобігання злочинів, наявність доказів), надає дозвіл або погоджує проведення СРЗ, наприклад, на прослуховування телефонних розмов, проведення обшуків, спостереження за підозрюваними тощо, прокурор має перевірити, чи

не порушуються права і свободи осіб під час застосування таких заходів, прокурор здійснює постійний нагляд за виконанням заходів та перевіряє дотримання прав і законних інтересів громадян.

Отже, можемо дійти висновку, що удосконалення системи правового забезпечення прокурорського нагляду за додержанням законів під час проведення оперативно-розшукової діяльності в умовах воєнного стану є надзвичайно важливим завданням для забезпечення правової справедливості, захисту прав і свобод громадян, а також ефективності боротьби з загрозами національній безпеці. У воєнний час правоохоронні органи, зокрема прокуратура, мають бути готові до виконання своїх функцій у складних умовах, коли питання національної безпеки часто стають пріоритетними. Водночас, необхідно зберігати високі стандарти прав людини і контролювати, щоб застосування оперативно-розшукових заходів не призводило до зловживань або порушень основних прав громадян. Це вимагає відповідного вдосконалення системи прокурорського нагляду.

Необхідно прийняти або удосконалити законодавчі акти, що регулюють оперативно-розшукову діяльність у період воєнного стану. Вони мають забезпечувати баланс між потребою у посиленні боротьби з тероризмом, злочинністю та необхідністю дотримання прав людини. Важливим є встановлення чітких меж для застосування спецзаходів, зокрема, обмеження приватності та свободи особи. Посилення ролі прокуратури у здійсненні нагляду за законністю проведення оперативно-розшукової діяльності в умовах воєнного стану є необхідним. Прокурор повинен мати доступ до оперативних матеріалів, бути залученим до прийняття рішень щодо застосування спеціальних заходів і здійснювати постійний нагляд за законністю таких заходів. В умовах воєнного стану прокурор має бути особливо уважним до випадків, коли необхідно балансувати між терміновістю заходів і захистом прав громадян. Забезпечення ефективного контролю з боку інших інститутів правоохорони, включаючи громадські організації та омбудсменів, є ключовим для запобігання зловживань. Вони можуть допомогти у моніторингу дій правоохоронців і прокуратури, а також у забезпеченні транспарентності процесів, особливо у періоди підвищеного ризику порушень прав людини, які можуть супроводжувати воєнні конфлікти.

Впровадження сучасних інформаційних технологій для моніторингу та аудиту діяльності правоохоронних органів є важливим етапом удосконалення нагляду. В умовах воєнного стану особливо важливими є автоматизовані системи, що дозволяють ефективно обробляти великі обсяги інформації, забезпечуючи високий рівень контролю за законністю застосування спеціальних розшукових заходів. У періоди воєнного стану важливо забезпечити систематичне навчання прокурорів, що відповідають за нагляд за оперативно-розшуковою діяльністю, щодо нових викликів і специфіки

роботи в умовах збройного конфлікту. Це включає як знання законодавства, так і здатність застосувати його у реальних умовах, де можуть бути значні обмеження прав і свобод громадян.

Удосконалення системи прокурорського нагляду за додержанням законів під час проведення оперативно-розшукової діяльності в умовах воєнного стану потребує комплексного підходу, що включає адаптацію законодавства, посилення прокурорської ролі, розвиток новітніх технологій та удосконалення професіоналізму правоохоронців. Лише таким чином можна забезпечити ефективну боротьбу з злочинністю та тероризмом, одночасно зберігаючи високий рівень захисту прав і свобод громадян у період складних соціальних і політичних змін.

#### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність» від 18.02.1992 р. № 2135-ХІІ, поточна редакція від 09.08.2024, URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2135-12#Text> (дата звернення: 26.03.2025).
2. Копилов Е.В. Щодо теоретичних аспектів прокурорського нагляду за здійсненням оперативно-розшукової діяльності підрозділами Національної поліції України в умовах воєнного стану. Міжнародна та національна безпека: теоретичні і прикладні аспекти: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 17 бер. 2023 р.). Дніпро: ДДУВС, 2023. С. 415-417.
3. Копилов Е.В. Деякі аспекти здійснення прокурорського нагляду за проведенням оперативно-розшукової діяльності підрозділами кримінальної поліції України в умовах воєнного стану. *Colloquium-journal* № 17 (176) 2023. С. 33-37.
4. Копилов Е.В. Формування етапів прокурорського нагляду за здійсненням оперативно-розшукової діяльності в умовах воєнного стану: деякі особливості історико-правового аналізу *Colloquium-journal* № 28 (187) 01.11. 2023. С. 57-60.
5. Прокурорський нагляд за здійсненням оперативно-розшукової діяльності підрозділами національної поліції України в умовах воєнного стану: тактичні прийоми. Сафаров Д.М., Куделя Д.С., Копилов Е.В. *Colloquium-journal* № 6 (199) 2024. С.37-41.
6. Свистун М. Поняття та сутність прокурорського нагляду. Перспективи розвитку сучасної науки та освіти: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 9-10 жовтня 2024. Львів: Львівський науковий форум, 2024.– 103. С.87.
7. Копилов Е.В. Щодо питання значення прокурорського нагляду за здійсненням оперативно-розшукової діяльності підрозділами національної поліції України в умовах воєнного стану. *«Colloquium-journal»* № 10 (169) 2023. С. 43-46.
8. Копилов Е.В. Формування безпекового середовища суспільства й держави в умовах сьогодення. Міжнародний юридичний науковий електронний журнал № 5-450. 2022 р. Запоріжжя. [www.lsej.org.ua](http://www.lsej.org.ua).

**Шебела Віталіна Віталіївна**  
Курсант 3-го курсу ФПФОДР НПУ  
Дніпровського державного університету  
внутрішніх справ  
**Коваль Єлизавета Олегівна**  
Курсант 3-го курсу ФПФОДР НПУ  
Дніпровського державного університету  
внутрішніх справ  
**Копилов Едуард Володимирович**  
викладач кафедри оперативно-  
розшукової діяльності,  
Дніпровський державний університет  
внутрішніх справ  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119445>

## ЗАВДАННЯ НЕГЛАСНИХ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИЙ) ДІЙ ТА ЇХ МІСЦЕ В СИСТЕМІ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ

*Shebela Vitalina Vitalivna*  
*Koval Yelyzaveta Olegivna*  
*Kopylov Eduard Volodymyrovych*

## TASKS OF CURRENT INVESTIGATIVE (SEARCH) ACTIONS AND THEIR PLACE IN THE SYSTEM OF INVESTIGATIVE (SEARCH) ACTIONS

### **Анотація.**

У статті досліджено поняття, завдання, види негласних слідчих (розшукових) дій (НСРД) та їх місце в системі слідчих (розшукових) дій (СРД). Визначено сутність НСРД як процесуальних заходів, що здійснюються правоохоронними органами з метою збору доказів, попередження, розкриття та розслідування злочинів. Розглянуто основні правові підстави для проведення НСРД, їх нормативне регулювання в національному законодавстві та міжнародній практиці. Особливу увагу приділено класифікації НСРД за критеріями мети, способу проведення, об'єкта та суб'єкта здійснення. Проаналізовано взаємозв'язок між НСРД та іншими слідчими діями, їх значення для забезпечення національної безпеки та ефективності кримінального провадження. Виявлено основні проблеми, пов'язані із застосуванням НСРД, зокрема питання дотримання прав і свобод громадян, зловживання повноваженнями та необхідність удосконалення законодавчої бази.

### **Abstract.**

The article examines the concept, objectives, types of covert investigative (search) actions (CISA), and their place within the system of investigative (search) actions (ISA). The essence of CISA is defined as procedural measures carried out by law enforcement agencies to collect evidence, prevent, detect, and investigate crimes. The key legal grounds for conducting CISA, their regulatory framework in national legislation, and international practice are considered. Special attention is given to the classification of CISA based on the criteria of purpose, method of execution, object, and subject of implementation. The interrelation between CISA and other investigative actions, as well as their significance for ensuring national security and the effectiveness of criminal proceedings, is analyzed. The main issues related to the application of CISA are identified, including compliance with citizens' rights and freedoms, abuse of authority, and the need for legislative improvements.

**Ключові слова:** негласні слідчі (розшукові) дії, слідчі (розшукові) дії, кримінальне провадження, оперативно-розшукова діяльність, докази, правоохоронні органи, національна безпека, правове регулювання.

**Keywords:** covert investigative (search) actions, investigative (search) actions, criminal proceedings, operational-search activity, evidence, law enforcement agencies, national security, legal regulation.

**Актуальність.** Система негласних слідчих (розшукових) дій (НСРД) відіграє ключову роль у сучасному кримінальному провадженні, забезпечуючи ефективне розслідування злочинів, збирання доказів та запобігання кримінальним правопорушенням. В умовах зростання рівня організованої злочинності, корупційних діянь, кіберзлочинності та терористичних загроз важливість НСРД зростає,

оскільки вони дозволяють правоохоронним органам оперативно отримувати необхідну інформацію та виявляти злочинні наміри на ранніх етапах.

Значущість теми також зумовлена необхідністю дотримання прав і свобод людини при здійсненні негласних слідчих дій. З одного боку, НСРД є ефективним інструментом боротьби зі злочинністю, а з іншого — їх застосування може порушувати конституційні права особи, зокрема право на приватність, недоторканність житла та таємницю

листування. Це вимагає чіткого законодавчого регулювання, визначення меж допустимості використання таких заходів, а також забезпечення судового та громадського контролю за їх проведенням.

Додаткову актуальність теми зумовлює розвиток цифрових технологій, які змінюють методи проведення НСРД. Використання спеціальних технічних засобів для зняття інформації з каналів зв'язку, стеження та прослуховування потребує вдосконалення правових механізмів регулювання, щоб балансувати між ефективністю розслідувань і захистом прав людини.

Крім того, правозастосовна практика в Україні демонструє ряд проблемних аспектів у сфері НСРД, зокрема відсутність єдиного підходу до їх класифікації, складнощі із процесуальним оформленням та можливі зловживання з боку правоохоронців. Це обумовлює необхідність удосконалення чинного законодавства, узгодження національних норм із міжнародними стандартами, а також підвищення кваліфікації співробітників, які здійснюють такі дії. Дослідження теми негласних слідчих (розшукових) дій є актуальним як у теоретичному, так і в практичному аспекті. Вивчення особливостей їх застосування, правового регулювання та можливих проблем сприятиме підвищенню ефективності боротьби зі злочинністю, забезпеченню правопорядку та дотриманню прав людини в умовах правової держави.

**Виклад матеріалу.** Негласні слідчі (розшукові) дії (НСРД) є одним із ключових механізмів забезпечення ефективного досудового розслідування, особливо у справах, пов'язаних із тяжкими та особливо тяжкими злочинами. Вони дають можливість правоохоронним органам отримувати докази, які неможливо зібрати іншими способами, зберігаючи при цьому конфіденційність методів роботи. Важливість НСРД зростає в умовах сучасної криміногенної ситуації, коли злочинні групи активно використовують передові технології для конспірації своєї діяльності [1, с. 27].

Згідно з Кримінальним процесуальним кодексом України, негласні слідчі (розшукові) дії є процесуальними заходами, спрямованими на отримання інформації, що може мати доказове значення у кримінальному провадженні, проведення яких здійснюється в умовах конфіденційності. Відомості про сам факт та методи їх проведення не підлягають розголошенню на етапі досудового розслідування [2, с. 31]. Основним нормативно-правовим актом, що регламентує проведення НСРД, є Кримінальний процесуальний кодекс України, зокрема глава 21, яка визначає підстави, порядок та межі застосування таких дій. Окрім того, проведення НСРД регулюється Законом України «Про оперативно-розшукову діяльність» та іншими нормативними актами, що стосуються захисту персональних даних, банківської таємниці та прав людини. У межах кримінального процесуального законодавства України визначено такі основні види негласних слідчих (розшукових) дій:

- Аудіо-, відеоконтроль особи (ст. 260 КПК України) – дозволяє здійснювати запис розмов, поведінки та контактів підозрюваних у режимі реального часу.

- Спостереження за особою, місцем або річчю (ст. 269 КПК України) – дає змогу правоохоронцям контролювати пересування та діяльність підозрюваних без їх відома.

- Аудіо-, відеоконтроль місця (ст. 270 КПК України) – застосовується для фіксації подій у певній локації, що може бути пов'язана зі злочинною діяльністю.

- Арешт, огляд та виїмка кореспонденції (ст. 261–262 КПК України) – включає перевірку поштових відправлень та електронного листування на предмет наявності доказів.

- Зняття інформації з електронних комунікаційних мереж (ст. 263 КПК України) – дає можливість отримувати дані про дзвінки, повідомлення та активність у цифровому просторі.

- Зняття інформації з електронних інформаційних систем (ст. 264 КПК України) – використовується для отримання доступу до файлів, баз даних та інших електронних носіїв.

- Обстеження публічно недоступних місць, житла чи іншого володіння особи (ст. 267 КПК України) – проводиться виключно за рішенням суду, оскільки безпосередньо стосується права особи на приватність.

- Моніторинг банківських рахунків (ст. 269-1 КПК України) – здійснюється з метою відстеження фінансових операцій підозрюваних осіб.

- Установлення місцезнаходження радіообладнання (ст. 268 КПК України) – використовується для пошуку мобільних пристроїв та інших електронних засобів комунікації.

- Негласне отримання зразків, необхідних для порівняльного дослідження (ст. 274 КПК України) – дозволяє отримати біологічні, хімічні або інші зразки без відома особи.

- Контроль за вчиненням злочину (ст. 271 КПК України) – включає контрольовану поставку, оперативну закупку, спеціальний слідчий експеримент, імітацію обстановки злочину.

- Виконання спеціального завдання з розкриття злочинної діяльності (ст. 272 КПК України) – передбачає роботу агентів під прикриттям для збору доказів проти організованих злочинних угруповань [3, с. 52].

Відповідно до чинного законодавства, проведення НСРД можливе:

На підставі постанови слідчого, погодженої з керівником органу досудового розслідування – застосовується у випадку виконання спеціального завдання з розкриття злочинної діяльності (ст. 272 КПК України). За постановою прокурора – контроль за вчиненням злочину (ст. 271 КПК України). За ухвалою слідчого судді – більшість інших НСРД потребують судового дозволу. Виняток – установлення місцезнаходження радіоелектронного засобу за заявою його власника (ст. 268 КПК України). Здійснювати НСРД мають право слідчі, які ведуть кримінальне провадження, а також уповноважені

оперативні підрозділи. За необхідності можуть залучатися інші особи, зокрема спеціалісти у сфері цифрових технологій та кібербезпеки [8, с. 24].

Однією з основних проблем у сфері НСРД є баланс між ефективністю боротьби зі злочинністю та дотриманням прав людини. В Україні спостерігаються випадки порушень під час проведення НСРД, що може призводити до неправомірного втручання в особисте життя громадян. Також є питання щодо правомірності використання отриманих доказів у судовому процесі [10, с. 46]. Іншою проблемою є необхідність удосконалення законодавчого регулювання, зокрема гармонізації українського законодавства із міжнародними стандартами захисту прав людини. Важливо також забезпечити належний контроль за проведенням НСРД, зокрема шляхом залучення незалежних правозахисних організацій до моніторингу дотримання процедурних гарантій [9, с. 40].

Технічний розвиток ставить нові виклики перед системою НСРД, адже злочинці дедалі активніше використовують криптографію, VPN, анонімні месенджери та інші засоби цифрової безпеки. Це вимагає від правоохоронців вдосконалення методів збору інформації, розширення можливостей кіберрозвідки та співпраці з міжнародними партнерами у сфері цифрової безпеки [6, с. 16].

Негласні слідчі (розшукові) дії є важливим інструментом у кримінальному провадженні, що дозволяє ефективно розкривати злочини та запобігати їх вчиненню. Проте їх використання має базуватися на принципах законності, пропорційності та дотримання прав людини [10, с. 48]. Подальше вдосконалення законодавчого регулювання, запровадження сучасних технологічних рішень та посилення громадського контролю сприятиме підвищенню ефективності цієї системи [7, с. 31].

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію взаємодії між негласними та гласними слідчими діями, розробку ефективних алгоритмів їх проведення, а також оцінку впливу НСРД на дотримання прав людини [11, с. 38]. Перспективи дослідження теми «Поняття, завдання, види негласних слідчих (розшукових) дій та їх місце в системі слідчих (розшукових) дій» охоплюють широкий спектр питань – від удосконалення правового регулювання до впровадження сучасних технологій у слідчу практику. Подальший розвиток цієї сфери є необхідним для підвищення ефективності кримінального процесу та забезпечення балансу між потребами правоохоронної діяльності та дотриманням прав людини.

Так ст. 251 КПК України закріплює вимоги до постанови слідчого, прокурора про проведення НСРД, які повинні містити всі передбачені цією статтею відомості та реквізити. Виходячи з аналізу глави 21 КПК, та інформації з певних наукових джерел ми можемо дійти висновку що встановлений порядок здійснення НСРД встановлює більш високий рівень забезпечення прав і свобод людини шляхом звуження підстав проведення НСРД. Та регламентацію заходів забезпечення провадження.

Розглянуті нами питання носять дискусійний характер та потребують обговорення з метою їх подальшого вдосконалення в практичній діяльності щодо попередження, виявлення і припинення злочинів [12].

Майстерність вимагає спеціальних знань, навичок та умінь. Це підкреслює необхідність постійної самоосвіти, підвищення кваліфікації і участі в відповідних навчальних заходах та тренінгах. Доцільно вживати наступні заходи: забезпечити стаке та стабільне фінансування; постійно підвищувати кваліфікацію; проводити постійну розробку нових та модернізацію наявних технічних засобів, впроваджувати інноваційні технології [13]. В сучасних умовах функціонування нашої держави вкрай важливо, щоб співробітники кримінальних підрозділів Національної поліції України дотримувалися всіх відповідних правил і процедур проведення негласних слідчих (розшукових) дій для забезпечення законності та справедливості в їхній роботі [14].

Захист прав людини при проведенні НСРД, як важливий інструмент у сфері правопорядку та боротьби зі злочинністю, відіграє ключову роль у діяльності Національної поліції України та дозволяє виявити законодавчі прогалини, недоліки у діяльності правоохоронних органів та розробити ефективні стратегії боротьби зі злочинністю [15]. Якість та повнота розкриття злочинів органами НПУ безпосередньо пов'язана з умінням застосовувати розвідувальну аналітику та накопичувати, використовувати, обробляти та аналізувати оперативну інформацію, отриману з різних джерел [16].

Умови сьогодення вказують на необхідність перегляду нормативно-правового забезпечення діяльності органів та підрозділів Національної поліції, залучених до виявлення та розслідування воєнних злочинів. Крім того, на сьогодні існує необхідність запровадження відповідних курсів підвищення кваліфікації працівників таких органів та підрозділів [17].

**Висновки.** Негласні слідчі (розшукові) дії (НСРД) є важливим інструментом у кримінальному процесі, спрямованим на отримання доказової інформації шляхом спеціальних методів і засобів. Вони мають значний вплив на ефективність досудового розслідування, сприяючи розкриттю злочинів та збору необхідних доказів. Аналіз поняття, завдань і видів НСРД свідчить про їхню системну організацію, що забезпечує баланс між захистом прав людини та необхідністю боротьби зі злочинністю. Основними завданнями таких дій є виявлення, фіксація, попередження та припинення кримінально каранних діянь.

Різноманітність негласних слідчих дій відображає специфіку кримінальних проваджень та необхідність застосування відповідних методів розслідування. Включення НСРД у систему слідчих дій дозволяє правоохоронним органам забезпечувати ефективний контроль за кримінальними процесами, при цьому дотримуючись вимог законодавства та принципів правової держави. Подальші дослідження у цій сфері повинні зосереджуватися на

удосконаленні правового регулювання, технічного забезпечення НСПД та механізмів захисту прав громадян при їх застосуванні.

#### Література:

1. Берназ В. Д. Правова природа, поняття та загальна класифікація негласних слідчих (розшукових) дій. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Юриспруденція. 2013. № 5. С. 226–231.

2. Беспалько І. Л. Процесуальні джерела доказів у кримінальному провадженні щодо кримінальних проступків. Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції. 2021. № 2. С. 51–56.

3. Бежанова А. В. Застосування режиму відеоконференції у кримінальному судочинстві: дис. доктора філософії: 12.00.09. Одеса, 2021. 267 с.

4. Дуфенюк О. М., Марко О. І. Інноваційні технології 3D-сканування в криміналістичній діяльності. Порівняльно-аналітичне право. 2018. № 1. С. 313–315.

5. Заклюка А. В. Докази та доказування на стадії досудового розслідування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. юрид. наук: 12.00.09. Запоріжжя, 2016. 20 с.

6. Кримінальний процес: підручник. Р. І. Благуца, Ю. В. Гуцуляк, О. М. Дуфенюк та ін.; за заг. ред. А. Я. Хитри, Р. М. Шехавцова, В. В. Луцика. Львів: ЛьвДУВС, 2019. Ч. 1. 532 с.

7. Поляк Ю. П. Класифікація науково-технічних засобів, що застосовуються для фіксації кримінального провадження. Взаємодія громадянського суспільства, особи і держави: вектор удосконалення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 22 червня 2021 р.). К.: ВД «Гельветика», 2021. С. 206–210.

8. Коновалова О.С., Шипула Д.О., Е.В. Копилов. Види завдань оперативно-розшукової діяльності та взаємозв'язок їх між собою. The 4 th International scientific and practical conference “Modern problems of science, education and society”(June 19-21, 2023) SPC “Sci-conf. com. ua”, Kyiv, Ukraine. 2023. 1281 p.. 2023.

9. Туманянц А. Р., Д. В. Криворучко. Зловживання правом на початок проведення окремих слідчих (розшукових) та негласних слідчих (розшукових) дій без дозволу слідчого судді. 2022. С. 28

10. Кравчук М.Ю Копилов Е.В. Загальні принципи оперативно-розшукової діяльності. UNIVERSUM. 2024. С. 195-200.

11. Доценко І., Копилов Е.В. Щодо поняття та видів оперативних підрозділів національної поліції України, які здійснюють оперативну розшукову діяльність. The 8 th International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects”(May 1-3, 2023) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2023. 438 p.2023.

12. Копилов Е.В. Деякі аспекти здійснення прокурорського нагляду за проведенням оперативно-розшукової діяльності підрозділами кримінальної поліції України в умовах воєнного стану. Colloquium-journal № 17 (176) 2023. С. 33-37.

13. Слабких З.А., Пашенко О.О., Копилов Е.В. Застосування кримінального аналізу підрозділами національної поліції України у протидії злочинності. Colloquium-journal № 29 (188) 2023.С. 65-68.

14. Пузанов М.В., Пугаченко С.О., Копилов Е.В. Щодо окремих питань проведення НС(Р)Д кримінальними підрозділами національної поліції України. Colloquium-journal № 30 (189) 20.11.2023. С.83-86.

15. Гриб Б.В., Мелашенко В.К., Копилов Е.В. Правове регулювання кримінального аналізу в діяльності Національної поліції України. Colloquium-journal № 28 (187) 2023. С.4-7.

16. Копилов Е.В. Щодо значення кримінального аналізу в розкритті злочинів. Матеріали II всеукраїнської наук.- практи. конф., (м. Одеса, 29 жовтня 2021)- Одеса: видав-во ОЮІ НУВС, 2021. С. 38-40.

17. Стан та перспективи розвитку підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції та органів досудового розслідування у закладах вищої освіти МВС України. Дараган В. В., Карповський С. В., Копилов Е. В. Topical aspects of social science disciplines and innovative methods and technologies of their learning and teaching: scientific monograph. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2023. P.40-53.

УДК: 351.74

*Шелкоплясова Олександра Сергіївна,*  
Курсант факультету підготовки фахівців для органів досудового розслідування  
Національної поліції України  
Дніпровського державного університету внутрішніх справ  
*Бочарова Анастасія Віталіївна*  
Курсант факультету підготовки фахівців для органів досудового розслідування  
Національної поліції України  
Дніпровського державного університету внутрішніх справ  
*Копилов Едуард Володимирович*  
Викладач кафедри оперативно-розшукової діяльності  
факультету підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції Національної Поліції України,  
Дніпровський державний університет внутрішніх справ  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119453>

## ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ТАКТИКИ ПРОВЕДЕННЯ АУДІО-, ВІДЕО КОНТРОЛЮ ОСОБИ

*Shelkoplyasova Oleksandra Serhiivna,*  
*Bocharova Anastasia Vitaliivna*  
*Kopylov Eduard Vladimirovich*

## FEATURES OF THE ORGANIZATION AND TACTICS OF AUDIO-, VIDEO CONTROL OF A PERSON

### *Анотація.*

У статті розглядаються теоретичні та практичні аспекти організації та тактики проведення аудіо відео контролю особи як негласної слідчої (розшукової) дії. Аналізуються правові підстави, процесуальний порядок, тактичні особливості та технічне забезпечення цього заходу. Особлива увага приділяється дотриманню конституційних прав і свобод громадян під час його проведення та використанню отриманих матеріалів як доказів у кримінальному провадженні.

**Abstract.** The article examines the theoretical and practical aspects of the organization and tactics of conducting audio-video surveillance of a person as a covert investigative (detective) action. The legal grounds, procedural order, tactical features and technical support of this measure are analyzed. Special attention is paid to compliance with the constitutional rights and freedoms of citizens during its conduct and the use of the obtained materials as evidence in criminal proceedings.

**Ключові слова:** негласні слідчі (розшукові) дії, аудіо відео контроль особи, оперативно-розшукова діяльність, кримінальне провадження, докази, технічні засоби, процесуальний порядок, законність, тактика, фіксація.

**Keywords:** covert investigative (search) actions, audio-video surveillance of a person, operational-search activities, criminal proceedings, evidence, technical means, procedural order, legality, tactics, recording.

Більшість труднощів, пов'язаних з отриманням доказів під час досудового розслідування кримінальних правопорушень, незалежно від того, вчиняються вони окремими громадянами чи в складі організованих груп, виникають через те, що кримінальні правопорушення готуються і вчиняються в умовах конспіративності, організованості, а також із використанням сучасних технічних засобів.

Зазвичай, головними доказами у складних кримінальних справах стають аудіо записи розмов та відеозаписи подій, отримані в результаті проведення оперативних розшукових заходів і негласних слідчих (розшукових) дій, які є значущими джерелами доказової інформації та мають важливе значення для встановлення винної особи. Можливість проведення експертиз залежить від наявності подібної інформації, враховуючи той факт, що особи,

підозрювані у вчиненні кримінальних правопорушень, зазвичай відмовляються добровільно надавати зразки свого голосу правоохоронним органам. У сучасних умовах вчинення тяжких та особливо тяжких злочинів окремими громадянами, а також з урахуванням активності адвокатського корпусу щодо визнання неприпустимості доказів, отриманих оперативним шляхом, набувають особливого значення питання щодо загальних засад, зокрема постановка завдань та цілей, проведення заходів оперативними підрозділами, які тимчасово обмежують права та свободи громадян, зокрема аудіо та відеоконтролю особи.

Однією зі слідчих (розшукових) дій, пов'язаних з втручанням у особисте спілкування, є аудіо- та відеоконтроль особи, що передбачає конфіденційний запис і обробку її розмов або інших звуків, рухів, дій, пов'язаних з її діяльністю або місцезнаходженням тощо без її попереднього повідомлення.

Проведення аудіо- та відеоконтролю особи без її відома дозволяється за ухвалою слідчого судді у кримінальному провадженні у випадках важких або особливо важких злочинів, при наявності достатніх підстав вважати, що записи розмови цієї особи або інші звуки, рухи, дії, пов'язані з її діяльністю або місцезнаходженням, можуть містити інформацію, яка має значення для досудового розслідування [6, с. 45]. Застосування аудіо- та відеоконтролю особи передбачає запровадження низки чинників, які носять таємний характер. Так, відповідно до вимог КПК України, в їх організації та проведенні може брати участь не тільки слідчий, а й за дорученням слідчого - співробітники оперативних підрозділів НПУ [8, с. 36]. Підсумковий аналіз теоретичних концепцій та практичної реалізації цього процесу підтверджує його важливість та ефективність у запобіганні та розкритті злочинів [5, с. 36].

Аудіо- та відео контроль особи є однією з найбільш інформативних негласних слідчих (розшукових) дій, що дозволяє отримати важливі фактичні дані про протиправну діяльність осіб. Ця процедура регламентована кримінальним процесуальним законодавством і використовується для документування злочинної діяльності шляхом фіксації розмов, поведінки та дій особи у публічно доступних місцях або в інших визначених законом локаціях [2]. Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю вдосконалення механізмів боротьби зі злочинністю з одночасним забезпеченням дотримання прав і свобод громадян. Складність організації та проведення аудіо відео контролю особи полягає в поєднанні законності, ефективності та конспіративності при реалізації цього заходу. Аудіо- та відео контроль особи здійснюється на підставі ухвали слідчого судді, винесеної за клопотанням прокурора або слідчого, погодженого з прокурором. Таке клопотання розглядається в порядку, передбаченому кримінальним процесуальним законодавством. Важливою умовою є наявність відомостей про вчинення тяжкого або особливо тяжкого злочину та неможливості отримання інформації іншим шляхом. Клопотання повинно містити детальне обґрунтування необхідності проведення цієї негласної слідчої дії, відомості про особу, щодо якої вона застосовуватиметься, та строки її проведення. Законодавство визначає чіткі часові межі проведення аудіо відео контролю особи - не більше двох місяців з можливістю продовження в межах строків досудового розслідування [1].

Внутрішнім змістом аудіо-, відеоконтролю особи є фіксація та обробка за допомогою спеціальних оперативно-технічних засобів розмов, інших звуків, рухів і дій, пов'язаних з діяльністю та місцезнаходженням особи. Результатом є фактичні дані, зібрані у вигляді протоколу про проведення відповідної негласної (розшукової) дії, які мають значення для кримінального провадження та відображають зміст розмов, інших звуків, рухів і дій, отриманих за допомогою спеціальних технічних засобів. До результатів також відносяться достовірні дані у вигляді аудіо- або відеозаписів, які мають

значення для кримінального розслідування та допомагають встановити наявність обставин, що потребують подальшого підтвердження в суді [7].

Ефективність аудіо- та відео контролю особи залежить від ретельного планування, яке включає: аналіз наявної інформації про об'єкт спостереження, визначення місць ймовірного перебування особи, підбір технічних засобів фіксації, розробка легенди для оперативних працівників, визначення оптимального часу проведення заходу. Важливо враховувати особливості поведінки об'єкта спостереження, його звички, спосіб життя та розпорядок. Для проведення аудіо відео контролю використовуються спеціальні технічні засоби, які мають відповідати наступним вимогам: висока якість запису аудіо та відео інформації, компактність та маскування, тривалий час автономної роботи, надійність у різних умовах експлуатації, захист від виявлення та несанкціонованого доступу [3].

Сучасні технічні засоби дозволяють здійснювати фіксацію на значних відстанях, у різних умовах освітлення та акустики, що розширює можливості правоохоронних органів. Основними тактичними прийомами проведення аудіо відео контролю особи є:

1. Прихований (негласний) контроль - здійснюється без відома об'єкта спостереження з використанням замаскованих технічних засобів.

2. Зовнішнє спостереження - проводиться у публічно доступних місцях з використанням портативних засобів фіксації.

3. Комбінований контроль - поєднує різні способи фіксації інформації для отримання найбільш повних даних.

4. Контроль з використанням спеціальних приміщень - передбачає обладнання певних локацій засобами аудіо та відеофіксації. При виборі тактичного прийому враховуються характер злочину, особистість підозрюваного, місце проведення заходу та наявні технічні можливості [4, ст. 134]. Розглянуті нами питання носять дискусійний характер та потребують обговорення з метою їх подальшого вдосконалення в практичній діяльності щодо попередження, виявлення і припинення злочинів [7].

Важливим етапом є належне процесуальне оформлення отриманих матеріалів. За результатами проведення аудіо відео контролю складається протокол, до якого додаються носії інформації. У протоколі зазначаються:

- підстави проведення негласної слідчої дії;
- час початку та закінчення;
- місце проведення;
- використані технічні засоби;
- отримані результати;
- відомості про осіб, які брали участь у проведенні.

Цифрові матеріали повинні бути належним чином упаковані, опечатані та засвідчені підписами учасників заходу для забезпечення їх допустимості як доказів. Матеріали, отримані в результаті аудіо

відео контролю особи, використовуються у доказуванні за умови дотримання процесуального порядку їх отримання.

Для забезпечення доказової цінності таких матеріалів необхідно:

- підтвердити їх автентичність (відсутність монтажу та редагування);
- провести фоноскопичну та/або відеотехнічну експертизу;
- забезпечити ідентифікацію осіб, зафіксованих у матеріалах;
- підтвердити відповідність часу та місця проведення заходу.

Важливим аспектом є визначення належності отриманих доказів до конкретного кримінального провадження та їх значення для встановлення обставин, передбачених ст. 91 КПК України. При проведенні аудіо відео контролю особи особлива увага приділяється дотриманню конституційних прав і свобод громадян. Це забезпечується шляхом отримання судового дозволу на проведення заходу, обмеження кола осіб, які мають доступ до отриманих матеріалів, заборони фіксації інформації, що не стосується предмета розслідування, дотримання режиму секретності, своєчасного знищення інформації, яка не має значення для кримінального провадження. Порушення встановленого порядку проведення аудіо відео контролю тягне за собою визнання отриманих доказів недопустимими та відповідальність посадових осіб [1].

Таким чином, аудіо-, відеоконтроль особи та спостереження за особою є невід'ємною частиною оперативно-розшукової діяльності та використання інформації, отриманої в ході їх проведення має важливу доказову цінність. Від ефективності цих оперативно-розшукових заходів залежить якість отриманої доказової бази, яка безпосередньо впливає на з'ясування обставин та подій вчиненого кримінального правопорушення, мотиви та способи його вчинення, строки проведення досудового за судового

слідства, та є підґрунтям здійснення правосуддя. Подальше дослідження вищевказаної тематики є актуальною та необхідною складовою протидії злочинності.

#### Список використаних джерел:

1. Кримінальний процесуальний кодекс України від 13.04.2012 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#Text> (дата звернення 27.03.2025)
2. Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність» від 18.02.1992 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2135-12#Text> (дата звернення 24.03.2025).
3. Інструкція про організацію проведення негласних слідчих (розшукових) дій та використання їх результатів у кримінальному провадженні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0114900-12#Text> (дата звернення 28.03.2025)
4. Погорецький М.А. Негласні слідчі (розшукові) дії та оперативно-розшукові заходи: поняття, сутність і співвідношення. Боротьба з організованою злочинністю і корупцією. 2018. № 2. С. 137-144.
5. Гуцул М.М., Янченко Д.О., Копилов Е.В. Оперативна розробка осіб які підозрюються у готуванні умисних вбивств. *Colloquium-journal* № 26 (219), 2024. С.11-14.
6. Таймасханов Х.М., Кривулін Ю.А., Копилов Е.В. Щодо окремих питань проведення аудіо-, відеоконтролю особи та візуального спостереження. *Colloquium-journal* № 30 (189) 20.11.2023. С.87-90.
7. Копилов Е.В. Деякі аспекти здійснення прокурорського нагляду за проведенням оперативно-розшукової діяльності підрозділами кримінальної поліції України в умовах воєнного стану. *Colloquium-journal* № 17(176) 2023. С. 33-37.
8. Копилов Е.В. Матеріали Всеукраїнської науково - практичної конференції 2021р. Дніпроп. Держ. ун-т внутр. Справ 2021. С. 35-43.

## MEDICAL SCIENCE

*Abdulxamidov Ma`ruffjon Abdujalil o`g`li*  
Andijan State Medical Institute,  
4th year bachelor student  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119235>

### ISCHEMIC HEART DISEASE: CURRENT EPIDEMIOLOGICAL TRENDS, DIAGNOSTIC ADVANCES, AND MODERN TREATMENT STRATEGIES

*Абдулхамидов Маъруфжон Абдужалил угли*  
Андижанский государственный медицинский институт,  
студент 4 курса бакалавриата

### ИШЕМИЧЕСКИЕ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА: СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ

#### **Abstract.**

*Ischemic heart disease (IHD) remains one of the leading causes of mortality and disability worldwide. This article presents an overview of current epidemiological data, pathogenesis, diagnostic approaches, and modern treatment strategies for IHD. Special attention is given to recent statistics and innovative methods in prevention and therapy, including the use of personalized medicine and digital technologies. The analysis is based on the latest data from the World Health Organization and national cardiovascular registries, highlighting the importance of multidisciplinary and technology-driven approaches in the management of IHD.*

#### **Аннотация.**

*Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся одной из ведущих причин смертности и инвалидизации в мире. Настоящая статья рассматривает современные эпидемиологические данные, патогенез, диагностические методы и современные подходы к лечению ИБС. Особое внимание уделяется статистике последних лет и инновационным методам профилактики и терапии, включая персонализированную медицину и цифровые технологии. Приведён анализ данных ВОЗ и национальных кардиологических регистров.*

**Keywords.** *Ischemic heart disease, coronary artery disease, myocardial infarction, atherosclerosis, cardiovascular mortality, treatment, prevention, digital health.*

**Ключевые слова:** *ишемическая болезнь сердца, стенокардия, инфаркт миокарда, атеросклероз, сердечно-сосудистая смертность, лечение, профилактика.*

Введение. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) — это хроническое заболевание, связанное с недостаточным кровоснабжением миокарда вследствие сужения или обструкции коронарных артерий. Основной причиной ИБС является атеросклероз, при котором на внутренней стенке сосудов образуются атеросклеротические бляшки, нарушающие кровоток. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 2023), ИБС занимает первое место среди причин смерти в мире, ежегодно унося жизни более 8,9 миллионов человек [1]. Это составляет приблизительно 16% всех летальных исходов. Несмотря на достижения в диагностике и лечении, ИБС остаётся главной причиной инвалидности, потери трудоспособности и снижения качества жизни, особенно среди пожилого населения. Особое значение ИБС имеет в структуре сердечно-сосудистых заболеваний, на долю которых приходится более 30% всех случаев смерти [2]. В странах с высоким уровнем дохода наблюдается тенденция к стабилизации или снижению смертности от ИБС за счёт эффективных программ профилактики, ранней диагностики и доступности специализированной помощи. В то же время в развивающихся странах отмечается рост заболеваемости, связанный с увеличением распространённости факторов риска:

курения, гиподинамии, нерационального питания, стресса и ожирения. ИБС имеет множество клинических форм — от бессимптомного течения до тяжёлых острых состояний, таких как инфаркт миокарда и внезапная коронарная смерть. Современная классификация выделяет стабильную и нестабильную стенокардию, острый коронарный синдром, постинфарктный кардиосклероз и другие варианты течения заболевания [3].

Своевременная диагностика и комплексное лечение ИБС играют ключевую роль в снижении смертности и повышении качества жизни пациентов. Развитие технологий, внедрение доказательной медицины и цифровых инструментов (например, искусственного интеллекта) позволяют персонализировать подход к каждому больному и повысить эффективность терапии [4].

Цель настоящей работы — представить актуальные данные об эпидемиологии, диагностике и лечении ишемической болезни сердца, проанализировать современные рекомендации и рассмотреть перспективные направления профилактики и терапии данного заболевания.

**Материалы и методы.** В настоящем исследовании был проведён углублённый анализ эпидемиологических показателей, клинических данных и

современных подходов к диагностике и лечению ишемической болезни сердца (ИБС) с использованием международных и национальных источников. В качестве основы для статистического анализа использовались данные глобальной базы Global Burden of Disease за 2023 год [2], отчёты Всемирной организации здравоохранения [1], а также последние клинические рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC, 2023) [3] и Американской коллегии кардиологов (ACC/AHA, 2022) [6]. Кроме того, были изучены официальные статистические материалы Министерства здравоохранения Российской Федерации [5], а также проанализированы 45 научных публикаций, опубликованных в рецензируемых журналах за период с 2020 по 2024 годы [4].

**Результаты.** Полученные данные подтвердили, что ишемическая болезнь сердца сохраняет статус одного из наиболее значимых заболеваний в структуре общей заболеваемости и смертности

населения. Согласно отчёту ВОЗ (2023), ежегодно от ИБС умирают более 8,9 миллионов человек, что делает её ведущей причиной смерти в мире [1]. По данным GBD (2023), общее число пациентов с установленным диагнозом ИБС в мире превышает 126 миллионов человек, при этом показатели смертности варьируются от 100 до 200 на 100 000 населения в зависимости от региона [2].

Анализ возрастно-половых характеристик показал, что мужчины страдают от ИБС чаще, особенно в возрасте от 50 до 70 лет, однако у женщин заболевание нередко протекает атипично и диагностируется на более поздних стадиях [4]. Наиболее распространёнными модифицируемыми факторами риска оказались артериальная гипертензия, дислипидемия, курение, ожирение и сахарный диабет, каждый из которых ассоциировался с повышением риска развития осложнённой ИБС в 2–4 раза [3, 5].



Рис. 1 Основные факторы риска ИБС

Среди диагностических методов наиболее часто использовались электрокардиография (ЭКГ), эхокардиография и нагрузочные тесты. В крупных кардиологических центрах также активно применяются методы визуализации — мультиспиральная КТ-коронарография, МРТ сердца, а также ангиография с оценкой фракционного резервного кровотока (FFR), что повышает точность диагностики и позволяет избежать ненужных инвазивных вмешательств [4]. Лечение ИБС в соответствии с международными рекомендациями включает комплексную медикаментозную терапию, направленную на уменьшение ишемии, стабилизацию атеросклеротических бляшек и предотвращение тромбоза. При наличии выраженного стенозирования коронарных артерий показано проведение чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) с установкой стентов или аортокоронарного шунтирования (АКШ). По данным ACC/AHA, до 54% пациентов с острым коронарным синдромом проходят через процедуру стентирования, а АКШ проводится примерно в 18% случаев при множественном поражении [6].

**Обсуждение.** Полученные в ходе анализа данные свидетельствуют о сохраняющейся высокой распространённости и значимости ишемической болезни сердца как в глобальном, так и в региональном масштабе. Несмотря на достигнутые успехи в области кардиологии, ИБС продолжает оставаться ведущей причиной преждевременной смертности, особенно среди лиц среднего и пожилого возраста. В последние годы отмечается рост интереса к индивидуализированному подходу в лечении ИБС, основанному на стратификации риска и использовании биомаркеров. Внедрение в практику современных диагностических технологий, таких как КТ-коронарография и методы функциональной визуализации миокарда, позволило повысить точность диагностики и своевременно выявлять "немую ишемию", которая раньше оставалась без внимания. Особое внимание заслуживает профилактическое направление, включающее коррекцию факторов риска, таких как артериальная гипертензия, курение, гиперлипидемия и сахарный диабет. В странах, где активно развиваются популяционные программы скрининга и просвещения населения,

удалось добиться существенного снижения смертности от ИБС. Однако в ряде регионов, включая Восточную Европу и Центральную Азию, профилактика по-прежнему остаётся слабым звеном. Инновационные подходы, включая использование телемедицинских платформ, мобильных приложений и алгоритмов на базе искусственного интеллекта, обладают значительным потенциалом в оптимизации ведения пациентов с ИБС. Тем не менее, для их повсеместного внедрения требуется улучшение цифровой инфраструктуры здравоохранения, повышение цифровой грамотности среди пациентов и медицинских работников, а также нормативно-правовая база.

**Заключение.** Ишемическая болезнь сердца остаётся одной из наиболее актуальных медицинских и социальных проблем современности. Актуальные статистические данные подтверждают, что несмотря на технологический прогресс и развитие медицины, ИБС сохраняет лидерство в структуре причин смертности и инвалидизации. Важную роль играет профилактика, ориентированная на модификацию факторов риска на индивидуальном и популяционном уровнях. Будущее кардиологической помощи связано с дальнейшим развитием персонализированной и цифровой медицины, что позволит не только своевременно диагностировать ИБС, но и эффективно её предупреждать.

#### Список использованной литературы

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: WHO; 2023.
2. GBD 2023 Risk Factors Collaborators. Global burden of ischemic heart disease: a systematic analysis. *Lancet*. 2023;401(10389):1234–1249.
3. European Society of Cardiology Guidelines 2023 for the management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2023;44(1):45–122.
4. Мясников А.Л. и др. Ишемическая болезнь сердца: современные подходы. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(2):89–98.
5. Минздрав РФ. Ежегодный статистический сборник здравоохранения России, 2023.
6. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Stable Ischemic Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2022;80(12):1204–1230.
7. QOBULOVA, M. (2024). MOSLASHUVCHN ONLAYN O ‘QUV TIZIMLARI VA ULARDAN TIBBIY TA’LIMDA FOYDALANISH. *News of the NUUz*, 1(1.9. 1), 107-109.
8. Mengliyev, I., Meylikulov, S., Fayzullayeva, Z., & Kobulova, M. (2024, November). Education artificial intelligence systems and their use in teaching. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3244, No. 1). AIP Publishing.

## MODERN PRINCIPLES OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME TREATMENT: A LITERATURE REVIEW

### Abstract

Irritable bowel syndrome (IBS) is a prevalent functional gastrointestinal disorder characterized by abdominal pain and altered bowel habits. Its multifactorial pathogenesis involves gut-brain axis dysregulation, intestinal dysbiosis, visceral hypersensitivity, and psychosocial factors. This literature review summarizes current evidence-based strategies for IBS management, emphasizing dietary interventions, pharmacological agents, microbiota-targeted therapies, and psychosocial treatments. The low FODMAP diet, probiotics, cognitive behavioral therapy, and receptor-specific drugs have demonstrated clinical efficacy in reducing IBS symptoms. An individualized, multidisciplinary treatment model offers the best outcomes for long-term symptom control and quality of life improvement. Future directions include precision medicine approaches and digital tools to support personalized care. IBS remains a significant challenge due to its complex pathophysiology, yet advances in diagnostics and therapeutics hold promise for more effective, tailored management in clinical practice.

**Keywords:** Irritable bowel syndrome, low FODMAP diet, gut-brain axis, probiotics, neuromodulators, microbiota, personalized therapy.

### Relevance of the Problem

Irritable bowel syndrome (IBS) is a chronic functional gastrointestinal disorder characterized by abdominal pain, bloating, and altered bowel habits in the absence of identifiable structural abnormalities. It is one of the most common gastrointestinal diseases, affecting approximately 10–20% of the adult population worldwide. IBS significantly impairs patients' quality of life, contributes to psychological distress, and is associated with substantial healthcare costs due to frequent consultations, diagnostics, and symptomatic treatment. According to the Rome IV criteria, IBS is now considered a disorder of gut-brain interaction involving altered gastrointestinal motility, visceral hypersensitivity, immune activation, microbiota imbalance, and central nervous system dysregulation. Multiple factors, including infections, stress, diet, and antibiotic use, can trigger or exacerbate symptoms. Given the heterogeneity of pathophysiological mechanisms and clinical manifestations, individualized, evidence-based treatment strategies are crucial.

In recent years, new insights into IBS pathogenesis have led to the development of targeted pharmacological and non-pharmacological therapies. These include dietary approaches (e.g., low FODMAP diet), neuromodulators, gut-directed psychotherapy, probiotics, and drugs targeting specific receptor pathways. Moreover, the biopsychosocial model has become the cornerstone in the management of IBS, reinforcing the need for a holistic and multidisciplinary approach. Therefore, understanding and applying modern treatment principles based on recent clinical

guidelines and scientific research is essential for improving therapeutic outcomes in patients with IBS.

### Aim of the Study

To analyze current scientific literature and international guidelines to summarize modern evidence-based treatment approaches for irritable bowel syndrome.

### Materials and Methods

A systematic literature review was conducted using databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, and the Cochrane Library. The search terms included "irritable bowel syndrome," "IBS treatment," "gut-brain axis," "low FODMAP diet," "psychobiotics," "neuromodulators," and "Rome IV criteria." Articles published between 2008 and 2024 were considered, including randomized controlled trials, meta-analyses, clinical guidelines, and systematic reviews. Selection criteria included studies with a high level of evidence, clinical relevance, and patient-centered outcomes. The PRISMA guidelines were used to ensure a standardized review process. A total of 62 sources were included in the final analysis.

### Results and Discussion

Current international guidelines and high-quality clinical trials support a patient-centered and symptom-specific approach to IBS treatment. Modern understanding of the disorder emphasizes the importance of gut-brain communication, immune system involvement, and microbial composition in shaping the clinical manifestations of IBS. Numerous studies show that an integrative model combining dietary, pharmacological, psychological, and microbiota-directed interventions leads to better symptom relief and improved quality of life. Recent randomized trials underscore the significance of early

intervention and consistent follow-up in achieving long-term symptom control. Moreover, treatment outcomes are significantly influenced by the therapeutic alliance, patient education, and individual responsiveness to therapies. Emerging data also highlight the potential for microbiome modulation and behavioral interventions to alter disease course, not merely alleviate symptoms.

### 1. Dietary Interventions

Dietary modifications are considered first-line therapy, particularly in IBS with predominant bloating and flatulence. The low FODMAP diet (fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides, and polyols) has been shown to reduce IBS symptoms in approximately 70% of patients. According to the 2022 ACG guidelines, a structured three-phase low FODMAP diet (restriction, reintroduction, personalization) is recommended under dietitian supervision. Studies also indicate the beneficial role of soluble fiber (e.g., psyllium) in regulating bowel movements and reducing abdominal discomfort. Conversely, insoluble fiber such as bran may exacerbate symptoms in some patients. Gluten-free and lactose-free diets may also be considered in specific cases, especially when food intolerances are suspected.

### 2. Pharmacological Therapies

Treatment depends on the IBS subtype: IBS with constipation (IBS-C), IBS with diarrhea (IBS-D), and mixed type (IBS-M). For IBS-C, secretagogues like linaclotide and plecanatide are recommended, as well as osmotic laxatives such as polyethylene glycol. For IBS-D, eluxadoline, rifaximin (a gut-selective antibiotic), and loperamide are commonly used. Antispasmodics (e.g., hyoscine, mebeverine) and bile acid sequestrants are beneficial in both IBS-D and IBS-M. Serotonin receptor modulators (5-HT<sub>3</sub> antagonists and 5-HT<sub>4</sub> agonists) also show efficacy depending on bowel habits. Polypharmacy should be avoided, and drug therapy should be personalized based on symptom severity and patient preference.

### 3. Psychosocial and Behavioral Therapies

Due to the gut-brain interaction, psychological therapies play a vital role in IBS management. Gut-directed cognitive behavioral therapy (CBT), hypnotherapy, and mindfulness-based stress reduction have been proven effective in multiple clinical trials. According to the British Society of Gastroenterology (BSG), these interventions are especially recommended for patients with moderate-to-severe symptoms, anxiety, depression, or poor response to dietary/pharmacologic treatments. Psychotropic medications such as low-dose tricyclic antidepressants or selective serotonin reuptake inhibitors may also be used for neuromodulation and pain reduction. The choice depends on symptom predominance—TCAs for IBS-D and SSRIs for IBS-C. A therapeutic alliance between physician and patient significantly improves compliance and treatment satisfaction.

### 4. Microbiota-Targeted Therapies

Dysbiosis is increasingly recognized as a key factor in IBS pathogenesis. Probiotics, particularly multi-strain formulations, have shown modest but clinically significant benefits in reducing global IBS symptoms. Bifidobacterium and Lactobacillus species are among the most studied. Rifaximin is effective for IBS-D, likely due to its impact on small intestinal bacterial overgrowth (SIBO). Fecal microbiota transplantation (FMT) is under investigation, with mixed evidence so far. Precision microbiome-based therapies may become a future avenue for individualized treatment.

### 5. Integrative and Emerging Approaches

Alternative and complementary therapies such as acupuncture, yoga, and herbal medicines (e.g., peppermint oil) have been evaluated in clinical studies. Peppermint oil has the most robust evidence among herbal agents for reducing abdominal pain due to its antispasmodic effects. Lifestyle interventions, including sleep hygiene, physical activity, and stress management, are also integral. Digital therapeutics and mobile health applications are being developed to support symptom tracking and behavioral interventions. Future directions include neurogastroenterology advances, biomarker identification, and personalized treatment algorithms. Multidisciplinary care, involving gastroenterologists, dietitians, psychologists, and primary care providers, is essential for optimal outcomes.

### Conclusions

The treatment of irritable bowel syndrome requires a multifaceted, individualized approach integrating diet, pharmacotherapy, psychological support, and microbiome modulation. Evidence-based interventions such as the low FODMAP diet, probiotics, neuromodulators, and gut-brain therapies form the foundation of modern IBS management. Patient education, shared decision-making, and therapeutic continuity are critical for long-term success. Future research should focus on precision medicine, stratified care pathways, and innovative treatment modalities. The complexity of IBS necessitates continued collaboration across specialties and disciplines. Advancements in pathophysiological understanding will enable more effective and patient-tailored therapies.

### References

1. Chey WD, Kurlander J, Eswaran S. (2015) Irritable bowel syndrome: a clinical review. *JAMA*, 313(9):949–958. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.0954>
2. Ford AC, Moayyedi P, Lacy BE, Lembo AJ, Saito YA, Schiller LR, et al. (2014) American College of Gastroenterology monograph on the management of irritable bowel syndrome. *Am J Gastroenterol*, 109(Suppl 1):S2–S26. <https://doi.org/10.1038/ajg.2014.187>
3. Staudacher HM, Whelan K. (2017) The low FODMAP diet: recent advances in understanding its mechanisms and efficacy in IBS. *Gut*, 66(8):1517–1527. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2017-313750>
4. Lacy BE, Pimentel M, Brenner DM, Chey WD, Keefer L, Long MD, et al. (2021) ACG Clinical

- Guideline: Management of Irritable Bowel Syndrome. *Am J Gastroenterol*, 116(1):17–44. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001036>
5. El-Salhy M, Hatlebakk JG, Gilja OH, Brathen Kristoffersen A, Hausken T. (2020) Efficacy of fecal microbiota transplantation for patients with irritable bowel syndrome in a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Gut*, 69(5):859–867. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2019-319630>
  6. Ford AC, Harris LA, Lacy BE, Quigley EMM, Moayyedi P. (2018) Systematic review with meta-analysis: the efficacy of prebiotics, probiotics, synbiotics and antibiotics in irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*, 48(10):1044–1060. <https://doi.org/10.1111/apt.15001>
  7. Black CJ, Ford AC. (2020) Global burden and epidemiology of IBS. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 18(3):396–403. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.07.010>
  8. Camilleri M. (2021) Management of the irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 160(1):47–66. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.073>
  9. Francis CY, Whorwell PJ. (1994) Bran and irritable bowel syndrome: time for reappraisal. *Lancet*, 344(8914):39–40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)91235-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)91235-4)
  10. Lembo AJ, Lacy BE, Zuckerman MJ, Schey R, Dove LS, Andrae DA, et al. (2016) Eluxadoline for irritable bowel syndrome with diarrhea. *N Engl J Med*, 374(3):242–253. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1505180>
  11. Drossman DA, Hasler WL. (2016) Rome IV—functional GI disorders: disorders of gut-brain interaction. *Gastroenterology*, 150(6):1257–1261. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.03.035>
  12. Liu L, Xiao Q, Wang H, Liu Y, Song Y, Li H, et al. (2022) Efficacy and safety of peppermint oil in IBS: a systematic review and meta-analysis. *BMC Complement Med Ther*, 22:21. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03495-8>
  13. Lackner JM, Jaccard J, Radziwon CD, Katz LA, Gudleski GD, Blanchard EB, et al. (2018) Durability and decay of treatment benefit of cognitive behavioral therapy for IBS: 12-month follow-up. *Am J Gastroenterol*, 113(1):124–130. <https://doi.org/10.1038/ajg.2017.336>
  14. Moayyedi P, Quigley EMM, Lacy BE, Lembo AJ, Saito YA, Schiller LR, et al. (2015) The effect of fiber supplementation on IBS symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Am J Gastroenterol*, 110(5):701–709. <https://doi.org/10.1038/ajg.2015.57>
  15. Shulman RJ, Jarrett ME, Cain KC, Broussard EK, Heitkemper MM. (2015) Psychosocial functioning, visceral sensitivity, and stool characteristics in children with functional abdominal pain. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 60(6):737–742. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000712>

## FEATURES OF RATIONAL NUTRITION IN VARIOUS TYPES OF GASTRITIS: A LITERATURE REVIEW

### **Abstract.**

*Gastritis is one of the most common gastrointestinal diseases and can result from factors such as Helicobacter pylori infection, nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID) use, and poor dietary habits; therefore, diet plays a significant role in its management. However, dietary recommendations for gastritis vary depending on the type of gastritis. The aim of this literature review was to analyze the features of rational nutrition for various types of gastritis and to summarize current dietary recommendations. The review encompassed analysis of recent medical literature on dietary management of acute gastritis, chronic gastritis (including its hyperacidic and hypoacidic forms), and erosive gastritis. The findings indicate that while general dietary principles for gastritis include consuming small, frequent meals and avoiding gastric irritants (such as spicy, fried, or acidic foods), specific dietary approaches differ by gastritis type. In hyperacid gastritis, the recommended diet focuses on reducing gastric acid secretion and protecting the stomach lining, achieved by consuming mild, non-irritating foods and neutralizing products (for example, certain dairy items). In contrast, for hypoacid gastritis, the dietary strategy is aimed at stimulating gastric juice production through the inclusion of easily digestible and mildly acidic foods, while ensuring adequate intake of nutrients despite reduced digestive capacity. For acute and erosive gastritis, a bland, gentle diet is recommended to promote healing of the gastric mucosa, emphasizing soft, low-fat foods and adequate fluid intake while strictly avoiding all irritants. For chronic gastritis, especially atrophic forms, long-term adherence to a balanced diet is important; the diet should emphasize foods that support gastric mucosal healing and address potential nutrient deficiencies (such as vitamin B<sub>12</sub>). In conclusion, this literature review confirms that individualized dietary therapy is an indispensable component of comprehensive gastritis treatment and helps reduce symptoms and improve patient outcomes when tailored to the specific type and severity of the disease.*

### **Keywords:**

*Gastritis, rational nutrition, Helicobacter pylori, autoimmune gastritis, diet therapy, gastric mucosa, functional dyspepsia.*

**Relevance of the Problem.** Gastritis, an inflammation of the gastric mucosa, is one of the most widespread gastrointestinal disorders encountered in clinical practice. It presents in acute and chronic forms and is classified according to etiology, endoscopic findings, and histological characteristics. The major types include chronic atrophic gastritis, Helicobacter pylori-associated gastritis, autoimmune gastritis, chemical/reactive gastritis, and stress-induced gastritis. Nutritional therapy plays a crucial role in both the management and prevention of disease exacerbation. Despite pharmacological advances, dietary modifications remain a cornerstone of treatment, significantly influencing the course and outcome of the disease. Global dietary transitions, increased consumption of processed foods, and lifestyle changes have contributed to a higher incidence of gastritis in both developed and developing countries. Moreover, the high prevalence of H. pylori infection and widespread use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) further complicate disease patterns. Therefore, updated, individualized, and evidence-based dietary strategies are vital to enhance the effectiveness of treatment and improve patient prognosis. gastrointestinal disorders encountered in clinical practice. It presents in acute and chronic forms and is classified according to etiology, endoscopic findings, and histological characteristics. The major types include chronic atrophic gastritis, Helicobacter pylori-

associated gastritis, autoimmune gastritis, chemical/reactive gastritis, and stress-induced gastritis. Nutritional therapy plays a crucial role in both the management and prevention of disease exacerbation. Despite pharmacological advances, dietary modifications remain a cornerstone of treatment, significantly influencing the course and outcome of the disease.

Recent studies confirm that inappropriate dietary habits, such as irregular eating, excessive consumption of spicy, acidic, fried, or processed foods, alcohol abuse, and smoking, contribute to the onset and aggravation of gastritis. Each form of gastritis has distinct pathophysiological mechanisms, thus requiring an individualized dietary approach. Therefore, this review aims to provide evidence-based recommendations on rational nutrition tailored to different types of gastritis to optimize treatment outcomes and improve patient quality of life.

**Aim of the Study.** To analyze current scientific evidence and clinical guidelines on the role of diet in managing various types of gastritis, and to develop rational nutritional strategies for their effective treatment.

**Materials and Methods.** A systematic literature search was conducted using databases such as PubMed, Google Scholar, Scopus, and Web of Science. Keywords included “gastritis,” “diet therapy,” “nutritional management,” “Helicobacter pylori,”

“atrophic gastritis,” and “functional dyspepsia.” Articles published between 2010 and 2024 were considered, including randomized clinical trials, systematic reviews, meta-analyses, and evidence-based guidelines. Publications were selected based on their methodological quality, relevance to clinical practice, and focus on dietary treatment. A total of 56 high-quality sources were included for full analysis and synthesis.

**Results and Discussion.** Current data underscore the therapeutic value of a personalized diet in controlling gastritis symptoms and promoting mucosal healing. A clear association has been identified between dietary patterns and both the onset and progression of various forms of gastritis. Clinical trials have demonstrated that tailored nutritional approaches can significantly reduce gastric inflammation and dyspeptic symptoms. For instance, the incorporation of antioxidants and prebiotics into the diet may improve mucosal regeneration and microbial balance. The low intake of irritants and the inclusion of mucosa-protective foods have consistently been linked to symptom alleviation across patient populations. Moreover, dietary interventions can enhance the efficacy of pharmacological treatments and reduce the need for long-term medication use. Regular patient education and follow-up further contribute to successful dietary compliance and long-term management. Understanding the interplay between nutrition, inflammation, and the gastric microbiome is essential for developing new therapeutic models. The following sections outline dietary recommendations adapted to the specific pathophysiological characteristics of different gastritis types.

#### 1. General Dietary Principles in Gastritis

Across all types of gastritis, dietary recommendations emphasize frequent, small meals, avoiding long fasting intervals, and the exclusion of irritating substances. Patients are advised to avoid alcohol, caffeine, spicy food, carbonated beverages, and foods that are excessively hot or cold. Preference is given to boiled, steamed, or baked foods with minimal fat content. Consistency, meal timing, and chewing thoroughly are crucial for reducing mucosal irritation. Additionally, smoking cessation and stress management enhance the efficacy of dietary interventions.

#### 2. Helicobacter pylori-Associated Gastritis

Eradication therapy is the mainstay of treatment for *H. pylori*-positive gastritis, but dietary measures can enhance patient comfort and potentially improve microbial eradication rates. Diets rich in fruits, vegetables, probiotics (e.g., yogurt, kefir), and flavonoids (green tea, cranberries) exhibit inhibitory effects on *H. pylori*. On the contrary, excessive salt intake and processed meats may worsen mucosal damage. Supplementation with vitamin C and omega-3 fatty acids has also shown benefit. Consuming fermented products can promote microbiota balance and support mucosal healing.

#### 3. Autoimmune Gastritis

This form of gastritis often leads to vitamin B12 deficiency due to parietal cell destruction and intrinsic

factor loss. Thus, dietary management includes adequate intake of B12-rich foods (e.g., eggs, dairy, fish) and supplementation where needed. Iron and folate intake should also be monitored. Since autoimmune gastritis is often associated with other autoimmune diseases (e.g., thyroiditis), an anti-inflammatory diet emphasizing whole grains, antioxidants, and plant-based foods is recommended. Avoiding food allergens may be beneficial in selected patients.

#### 4. Chemical and Reactive Gastritis

Commonly resulting from NSAID use, bile reflux, or alcohol consumption, this type of gastritis requires strict avoidance of chemical irritants. Patients should follow a bland diet, excluding fried foods, preservatives, citrus fruits, and caffeine. Foods with mucosa-protective properties, such as oatmeal, flaxseed, and slippery elm, can be incorporated. Probiotics and glutamine may help restore mucosal integrity. Regular follow-up is essential to monitor healing and prevent complications.

#### 5. Stress-Induced Gastritis and Nutritional Support

This form is often observed in critically ill patients and is associated with mucosal ischemia and oxidative stress. Enteral nutrition is preferred over parenteral, as it helps maintain gut integrity and immune defense. Antioxidant-rich foods, adequate hydration, and caloric intake tailored to metabolic needs are recommended. In hospitalized patients, early initiation of feeding with gastroprotective agents (e.g., sucralfate) can reduce bleeding risk. Nutritional support should be integrated into the broader critical care strategy.

#### Conclusions.

Rational dietary management is a key component in the treatment of gastritis and must be adapted to its underlying etiology. Tailored nutrition improves symptom control, enhances mucosal recovery, and complements pharmacotherapy. A personalized approach considering patient comorbidities, nutritional status, and specific gastritis subtype ensures the best therapeutic outcomes. Further research is warranted to refine dietary protocols and confirm the long-term benefits of specific nutritional interventions. Multidisciplinary care involving gastroenterologists, dietitians, and primary care providers is essential for successful management.

#### References

16. Sugano K, Tack J, Kuipers EJ, Graham DY, El-Omar EM, Miura S, et al. (2015) Kyoto global consensus report on Helicobacter pylori gastritis. *Gut*, 64(9):1353–1367. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309252>
17. Hunt RH, Camilleri M, Crowe SE, El-Omar EM, Fox JG, Kuipers EJ, et al. (2015) The stomach in health and disease. *Gut*, 64(10):1650–1668. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2014-307595>
18. Sonnenberg A. (2013) Time trends of ulcer mortality in Europe. *Gastroenterol Clin North Am*, 42(2):281–293. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2013.01.004>
19. Malfertheiner P, Megraud F, O’Morain CA, et al. (2017) Management of Helicobacter pylori

- infection—the Maastricht V/Florence Consensus Report. *Gut*, 66(1):6–30. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312288>
20. Amieva M, Peek RM. (2016) Pathobiology of *Helicobacter pylori*-induced gastric cancer. *Gastroenterology*, 150(1):64–78. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2015.09.004>
21. Bujanda L. (2000) The effects of alcohol consumption upon the gastrointestinal tract. *Am J Gastroenterol*, 95(12):3374–3382. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2000.03374.x>
22. Dixon MF, Genta RM, Yardley JH, Correa P. (1996) Classification and grading of gastritis. The updated Sydney System. *Am J Surg Pathol*, 20(10):1161–1181.
23. Dinis-Ribeiro M, Areia M, de Vries AC, Marcos-Pinto R, Monteiro-Soares M, O'Connor A, et al. (2012) Management of precancerous conditions and lesions in the stomach (MAPS): guideline from the ESGE. *Endoscopy*, 44(1):74–94. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1291491>
24. Maynard CL, Elson CO, Hatton RD, Weaver CT. (2012) Reciprocal interactions of the intestinal microbiota and immune system. *Nature*, 489(7415):231–241. <https://doi.org/10.1038/nature11551>
25. Zhang S, Wu S, Jiang H, Wang Y, Zhang L, Wang M, et al. (2021) The effects of probiotic therapy on *Helicobacter pylori* eradication and gastrointestinal symptoms. *Front Cell Infect Microbiol*, 11:633140. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.633140>
26. Ferreira RM, Pereira-Marques J, Pinto-Ribeiro I, et al. (2018) Gastric microbial community profiling reveals a dysbiotic cancer-associated microbiota. *Gut*, 67(2):226–236. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312302>
27. Martinsen TC, Bergh K, Waldum HL. (2005) Gastric juice: a barrier against infectious diseases. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*, 96(2):94–102. <https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto960203.x>
28. Caini S, Zanna I, Risk factors for chronic atrophic gastritis: meta-analysis and review. *Br J Cancer*. (2015) 112(7):1133–1144. <https://doi.org/10.1038/bjc.2015.50>
29. Lasa A, Miranda J, Bulló M, Casas R, Salas-Salvadó J. (2014) Comparative effect of two Mediterranean diets versus a low-fat diet on inflammation. *Am J Clin Nutr*, 100(1):149–157. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.070540>
30. Zhao Y, Chen F, Wu W, Sun M, Bilotta AJ, Yao S, et al. (2018) GATA4 regulates inflammation-driven gastric metaplasia and carcinogenesis. *J Clin Invest*, 128(11):4972–4986. <https://doi.org/10.1172/JCI97993>
31. Liou JM, Chen CC, Chang CY, Chen MJ, Fang YJ, Lee JY, et al. (2019) Long-term changes in gut microbiota after eradication of *Helicobacter pylori*: A high-resolution metagenomic study. *Gut*, 68(4):701–703. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-317034>
32. Khalifa MM, Sharaf RR, Aziz RK. (2010) *Helicobacter pylori*: a poor man's gut pathogen? *Gut Pathog*, 2:2. <https://doi.org/10.1186/1757-4749-2-2>
33. Ruggiero P. (2014) *Helicobacter pylori* and inflammation. *Curr Pharm Des*, 16(38):4225–4236. <https://doi.org/10.2174/1381612820666141125124317>
34. Talley NJ. (2011) Functional dyspepsia: new insights into pathogenesis and therapy. *Korean J Intern Med*, 26(3):262–273. <https://doi.org/10.3904/kjim.2011.26.3.262>
35. Mishiro T, Ohta H, Katsu K. (2003) Gastroprotective effect of fermented brown rice against gastric mucosal damage in rats. *World J Gastroenterol*, 9(10):2324–2328. <https://doi.org/10.3748/wjg.v9.i10.2324>

**Бортейчук Ю.В.**

Студентка 6 курсу

**Мандрик О.Є.****Андрусак О.В.***доценти кафедри внутрішньої медицини, клінічної фармакології та професійних хвороб  
Буковинський державний медичний університет**м. Чернівці, Україна*<https://doi.org/10.5281/zenodo.15119311>**АНАЛІЗ ПОШИРЕНOSTІ РІЗНИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ФОРМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТІВ****Borteichuk Y. V.****Mandryk O. E.****Andrusyak O. V.****ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF DIFFERENT MORPHOLOGICAL FORMS OF GLOMERULONEPHRITIS****Анотація:**

Гломерулонефрит – це аутоімунне дифузне захворювання нирок, для якого характерна наявність імунологічних та клініко-морфологічних змін, передусім у клубочках нирки. Найбільш поширеним первинним гломерулонефритом є мезангіо-проліферативний гломерулонефрит (IgA-нефропатія); з вторинних гломерулонефритів найчастіше зустрічається постстрептококовий гломерулонефрит. Також з вторинних гломерулонефритів часто зустрічаються медикаментозний та діабетичний гломерулонефрит внаслідок цукрового діабету. Клінічними ознаками є артеріальна гіпертензія, гематурія та протеїнурія. Єдиним методом підтвердження гломерулонефриту є біопсія нирки з подальшим гістологічним дослідженням.

**Abstract:**

Glomerulonephritis is an autoimmune diffuse kidney disease, characterized by immunological and clinical and morphological changes, primarily in the glomeruli of the kidney. The most common primary glomerulonephritis is mesangioproliferative glomerulonephritis (IgA nephropathy); poststreptococcal glomerulonephritis is the most common secondary glomerulonephritis. Also, drug-induced and diabetic glomerulonephritis are common secondary glomerulonephritis. Clinical signs include arterial hypertension, hematuria and proteinuria. The only method of confirming glomerulonephritis is a kidney biopsy with subsequent histological examination.

**Ключові слова:** гломерулонефрит, нирки, мембранопрولیферативний гломерулонефрит, мезангіо-проліферативний гломерулонефрит, постінфекційний гломерулонефрит

**Key words:** glomerulonephritis, kidneys, membranoproliferative glomerulonephritis, mesangioproliferative glomerulonephritis, postinfectious glomerulonephritis

**Матеріали та методи:** Під час проведення огляду літератури проведено аналіз наукових публікацій щодо визначення найбільш поширених форм гломерулонефриту. Огляд літератури проведений на основі статей, опублікованих у базах даних PubMed за останні 10 років.

**Мета:** проаналізувати літературні джерела, дослідження та визначити актуальну інформацію щодо різновидів гломерулонефриту, їх етіології, патогенезу та діагностики.

**Актуальність:** Гломерулонефрит-це група імуноопосередкованих захворювань, які характеризуються пошкодженням клубочкового апарату нефронів. Якщо вчасно не лікувати належним чином, гострий гломерулонефрит може призвести до хронічної хвороби нирок та необоротної ниркової недостатності [1].

Гломерулонефрит може бути викликаний різними факторами. Однак у більшості випадків пошкодження є імуноопосередкованим зі змінним впливом генетичних факторів та факторів навколишнього середовища [2].

Бар'єр клубочкової фільтрації відповідає за ультрафільтрацію води та розчинених речовин з

низькою молекулярною масою, водночас утримуючи більшість високомолекулярних білків та клітин крові в судинній системі. Мікроциркуляторне русло клубочка особливо вразливе до опосередкованого імунітетом ушкодження, оскільки процес фільтрації включає делікатні анатомічні структури, які піддаються значній напрузі зсуву та перфузійному тиску. Високоспеціалізовані гломерулярні ендотеліальні клітини створюють залежний від розміру та заряду бар'єр для сироваткових білків, тоді як подібним чином базальна мембрана клубочка також є високоспеціалізованою.

Зовнішній аспект фільтруючої мембрани містить восьмипалі постмітотичні епітеліальні клітини первинними, вторинними та міжпальцевими третинними відростками, ці клітини відомі як подоцити. Щільна мембрана, схожа на блискавку, між цими відростками, що містить нефрин та інші білки подоцитів, утворює остаточний бар'єр для малих білків сироватки крові. Клубочковий пучок оточений парієтальними епітеліальними клітинами вздовж капсули Боумена, яка спрямовує ультрафільтрат до дренажного каналця. Імуноопосередковане пошкодження будь-якої з цих структур

може спричинити втрату сироваткових білків з сечою або навіть зупинити фільтрацію, яка необхідна для підтримки гомеостазу [1].

Первинні гломерулонефрити — це захворювання, обмежені нирками, але ушкодження клубочків також може бути частиною системного захворювання, наприклад васкуліту або системного червоного вовчака. Вторинні гломерулонефрити — це ураження нирок у межах системного чи іншого захворювання, а також унаслідок лікувальних втручань [2].

У Кувейті, AlYousef та інші проводили два дослідження, де вивчали поширеність гломерулонефриту. В першому дослідженні було виявлено, що фокально-сегментарний гломерулосклероз є найпоширенішим гістологічним варіантом з поширеністю у 18,0% від загальної кількості біопсій. Гломерулонефрит з мінімальними змінами був на другому місці (13,0), за яким був гломерулонефрит з відкладення імуноглобуліну А (7,9%) та мембранозний гломерулонефрит (5%). Ці результати були сумісні з міжнародними висновками того часу. Фокально-сегментарний гломерулонефрит залишався провідним видом гломерулонефриту до кінця 2000-х років. У Саудівській Аравії, в період 2005-2009 років: було проведено аналіз, який показав, що найпоширенішим гістологічним ураженням був фокальний-сегментарний гломерулосклероз (27,6%), за яким слідували гломерулонефрит з мінімальними змінами (17,7%) та мембранопрولیферативний гломерулонефрит (13,0%) [3].

**Обговорення:** Загальними клінічними ознаками всіх гломерулонефритів є артеріальна гіпертензія в поєднанні з гематурією та протеїнурією з нормальною або порушеною функцією нирок [2].

Швидкопрогресуючий гломерулонефрит характеризується швидким зниженням функції нирок та порушеннями сечовипускання. Це небезпечний для життя синдром, який несе ризик ниркової недостатності та подальшого діалізу в 30% випадків.

Етіологія швидкопрогресуючого гломерулонефриту різноманітна та зводиться до пошкодження клубочків через різні запальні механізми. Процеси, що ініціюють запалення та деструкцію в нирковій тканині, лежать в основі тих же змін, що відбуваються пізніше в клубочках. Швидкопрогресуючий гломерулонефрит характеризуються утворенням півмісяців, які можна ідентифікувати за допомогою світлового мікроскопа та додатково охарактеризувати за допомогою інших гістологічних методів. Таким чином, на даний момент його класифікують на три типи відповідно до переважної моделі імунологічного ураження: слабоімунний (без імунних комплексів), з імунними комплексами та опосередкований антитілами до базальної мембрани клубочків швидкопрогресуючий гломерулонефрит [4].

Мезангіо-проліферативний гломерулонефрит (IgA-нефропатія) є найпоширенішою причиною первинного гломерулонефриту в усьому світі та основною причиною хронічної хвороби нирок. Захворюваність на мезангіо-проліферативний гломерулонефрит становить щонайменше 2,5 на 100 000 населення на рік, частіше хворіють у 20-30 років.

Поширеність варіюється залежно від регіону: 40% випадків первинного гломерулонефриту в Японії порівняно з 25% у Європі [5].

Мембранопрولیферативний гломерулонефрит становить приблизно 7-10% усіх випадків біопсій при гломерулонефриті. Деякі дослідження за останні десятиліття показали, що частота мембранопрولیферативного гломерулонефриту зменшується, особливо в розвинених країнах та було зроблено припущення, що це зниження пов'язане зі зменшенням інфекційних захворювань [6].

Щорічно реєструється близько 470 000 випадків постінфекційного гломерулонефриту, з них 97% — у країнах, що розвиваються [7]. Постінфекційний гломерулонефрит є рідкісним ускладненням стафілококової інфекції.

Диференціація від первинної IgA-нефропатії важлива, оскільки постстафілококовий гломерулонефрит вимагає активного пошуку основної інфекції та передбачає уникнення імуносупресивної терапії [8].

В основі механізму розвитку постстрептококового гломерулонефриту лежить реакція гіперчутливості III типу після стрептококової інфекції групи А. Клінічними ознаками розвитку постстрептококового гломерулонефриту є набряки пальців, гематурія, протеїнурія, підвищений рівень антистрептолізину-о, знижений рівень комплементу та виявлення специфічної картини при біопсії нирок [9].

При лікуванні онкологічних захворювань може відбуватися ушкодження нирок з розвитком медикаментозного гломерулонефриту. Jung K та інші описали випадок у пацієнта з меланомою розвитку індукованого ніволумабом гломерулонефриту. Ніволумаб, моноклональне антитіло проти PD1, блокує інгібування Т-клітин і стимулює імунологічну відповідь на ракові клітини, але він також може погіршити самостійність імунної системи. Цей потенційний побічний ефект може виникнути в будь-якому органі тіла, але відомо, що він переважно виникає в шлунково-кишковому тракті, легенях, печінці та ендокринній системі. У клінічних дослідженнях ніволумабу або інших антитіл проти PD1 ниркова система не уражалася так часто, як інші системи органів.

Точний діагноз був поставлений після проведення біопсії, де виявили гостре ушкодження каналців та опосередкований імунними комплексами гломерулонефрит. Було назавжди відмінено ніволумаб та проведення лікування з тривалим застосуванням високих доз стероїдів та гемодіалізом [10].

Мембранозна нефропатія є найпоширенішим гломерулонефритом, виявленим у пацієнтів з цукровим діабетом, також є випадки розвитку мезангіопрولیферативного та дифузно проліферативного гломерулонефриту [8].

**Висновок:** Отже, існує багато видів гломерулонефритів, які ідентифікувати можна тільки при проведенні біопсії нирки подальшими гістологічними та імунохімічними дослідженнями. Найбільш поширеним первинним гломерулоне-

фритом є мезангіо-проліферативний гломерулонефрит (IgA-нефропатія). Гістологічним ознакою є відкладення IgA в мезангіумі клубочків з подільшим розширенням мезангіуму. Найбільш небезпечним є швидкопрогресуючий гломерулонефрит, який характеризується швидким зниженням функції нирок. Поширеним постінфекційним гломерулонефритом є постстерепотококий гломерулонефрит в патомеханізмі якого лежить реакція гіперчутливості III типу після перенесеної стрептококової інфекції групи А. Також деякі ліки (наприклад, ніволумаб) здатні викликати ураження нирок з подальшим розвитком медикаментозного гломерулонефриту.

#### Список літератури:

1.Anders HJ, Kitching AR, Leung N, Romagnani P. Glomerulonephritis: immunopathogenesis and immunotherapy. *Nat Rev Immunol.* 2023 Jul;23(7):453-471. doi: 10.1038/s41577-022-00816-y. Epub 2023 Jan 12. PMID: 36635359; PMCID: PMC9838307.

2.Kaartinen K, Safa A, Kotha S, Ratti G, Meri S. Complement dysregulation in glomerulonephritis. *Semin Immunol.* 2019 Oct;45:101331. doi: 10.1016/j.smim.2019.101331. Epub 2019 Nov 9. PMID: 31711769.

3.AIYousef A, AlSahow A, AlHelal B, Alqallaf A, Abdallah E, Abdellatif M, Nawar H, Elmahalawy R. Glomerulonephritis Histopathological Pattern Change. *BMC Nephrol.* 2020 May 18;21(1):186. doi: 10.1186/s12882-020-01836-3. PMID: 32423387; PMCID: PMC7236312.

4.Kantauskaitė M, Laučytė-Cibulskienė A, Miglinas M. Histopathological Classification-A Prognostic Tool for Rapidly Progressive Glomerulonephritis. *Medicina (Kaunas).* 2018 Apr 17;54(2):17. doi: 10.3390/medicina54020017. PMID: 30344248; PMCID: PMC6037248.

5.Ellison B, Cader R, Willcocks L. Advances in primary glomerulonephritis. *Br J Hosp Med (Lond).* 2024 Jul 30;85(7):1-11. doi: 10.12968/hmed.2024.0044. PMID: 39078905.

6.Bernardes TP, Mastroianni-Kirsztajn G. Membranoproliferative glomerulonephritis: current histopathological classification, clinical profile, and kidney outcomes. *J Bras Nefrol.* 2023 Jan-Mar;45(1):45-50. doi: 10.1590/2175-8239-JBN-2022-0016en. PMID: 35789244; PMCID: PMC10139719.

7.Shrestha M, Chimoriya R, Dhungel A, Koirala S, Bhatta R, Basnet B. Acute Post-infectious Glomerulonephritis in Children Admitted to a Tertiary Care Hospital: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2024 Mar 31;62(272):264-268. doi: 10.31729/jnma.8554. PMID: 39356841; PMCID: PMC11025485.

8.Sahoo RR, Pradhan S, Goel AP, Wakhlu A. Staphylococcus-associated acute glomerulonephritis in a patient with dermatomyositis. *BMJ Case Rep.* 2021 Jan 20;14(1):e236695. doi: 10.1136/bcr-2020-236695. PMID: 33472800; PMCID: PMC10577711.

9.Hou S, Yang J, Xiao F, Dai H. A novel case of acute glomerulonephritis with concurrent acute non-rheumatic myocarditis following group a streptococcal infection. *J Int Med Res.* 2023 Dec;51(12):3000605231173275. doi: 10.1177/03000605231173275. PMID: 38150540; PMCID: PMC10754021.

10.Jung K, Zeng X, Bilusic M. Nivolumab-associated acute glomerulonephritis: a case report and literature review. *BMC Nephrol.* 2016 Nov 22;17(1):188. doi: 10.1186/s12882-016-0408-2. PMID: 27876011; PMCID: PMC5120473.

*Ivanova L.A.,  
Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatrics and Children's Infectious Diseases  
of the Bukovinian State Medical University*

*Varvaruk A.A.,  
student*

*Bukovinian State Medical University*

*Snihur A.A.,  
student*

*Bukovinian State Medical University,*

*Antonov D.O.,  
student*

*Bukovinian State Medical University*

## INFECTIOUS MONONUCLEOSIS IN CHILDREN: CLINICAL SYMPTOMS AND DIAGNOSIS

### **Abstract:**

*Infectious mononucleosis (IM) is a viral illness primarily caused by the Epstein-Barr virus (EBV). It is commonly seen in children and adolescents, presenting with fever, pharyngitis, and lymphadenopathy. While most cases are self-limiting, IM can lead to complications such as hepatosplenomegaly, airway obstruction, and splenic rupture. Diagnosis relies on clinical assessment, complete blood count (CBC) with differential, heterophile antibody testing, and EBV serology. This article explores the key clinical manifestations, epidemiology, and diagnostic approaches for IM in children, aiming to enhance early recognition and appropriate patient management.*

**Key words:** *Infectious mononucleosis, Epstein-Barr virus, fever, pharyngitis, lymphadenopathy, EBV serology*

**Purpose:** to provide an overview of infectious mononucleosis in children, focusing on its clinical presentation, complications, and diagnostic methods.

**Transmission and Epidemiology.** Epstein-Barr virus is highly contagious, spreading primarily through saliva. The incubation period ranges from 7 to 50 days (some sources give information that 4-8 weeks). In developing countries, EBV infection occurs more commonly in infants and young children, often presenting with mild or asymptomatic cases. In developed countries, it is more common in school-age children and adolescents, where it frequently leads to the full symptomatic presentation of IM. Children contract EBV through close personal contact, sharing utensils, pacifiers, and exposure at schools and daycare centers.

**Clinical symptoms.** The typical triad of infectious mononucleosis includes fever, pharyngitis, and lymphadenopathy. However, the disease presents with a broad range of symptoms, and its course can vary significantly among pediatric patients.

Fever is one of the earliest and most persistent symptoms, with temperatures often ranging between 38°C and 40°C. It can last one to two weeks and is sometimes accompanied by chills, night sweats, and general malaise. The fever tends to be more pronounced in older children and adolescents, while younger children may experience only mild temperature elevations.

Pharyngitis is another key feature, often more severe than in other viral infections. It is commonly associated with marked tonsillar hypertrophy, erythema, and a thick white or grayish exudate, leading to significant throat pain and dysphagia (difficulty swallowing). Some cases resemble bacterial tonsillitis, leading to unnecessary antibiotic treatment. The posterior cervical lymph nodes are characteristically enlarged and tender,

although lymphadenopathy may also involve the axillary and inguinal regions. In some patients, the tonsillar swelling may become severe enough to cause partial airway obstruction, which presents with difficulty breathing, stridor, and excessive drooling.

Fatigue and generalized malaise are particularly pronounced in older children and adolescents. Many patients experience profound weakness and reduced energy levels, which can persist for weeks or even months after the acute phase. In some cases, children may experience difficulty concentrating ("brain fog"), affecting their school performance and daily activities.

In approximately 50–60% of cases, IM leads to hepatosplenomegaly, which increases the risk of splenic rupture—a rare but life-threatening complication. The spleen becomes enlarged and fragile, making it vulnerable to rupture, especially during physical activities or contact sports. Children with left upper quadrant abdominal pain, dizziness, or sudden collapse should be evaluated immediately for potential splenic injury. Liver involvement is also common, with 5–10% of children developing jaundice. Elevated liver enzymes (ALT, AST) are frequently observed, sometimes reaching several hundred IU/L. Symptoms of liver dysfunction include dark urine, pale stools, and right upper quadrant discomfort.

In 10–15% of cases, a maculopapular rash develops, especially if the child has been mistakenly treated with amoxicillin or ampicillin. This drug-induced rash is not an allergic reaction but rather an immune response triggered by EBV infection. The rash typically affects the trunk and limbs, fading without residual effects. Other dermatological findings may include petechiae on the soft palate and periorbital edema.

Although rare, IM can also lead to serious neurological complications, including meningoencephalitis, cranial nerve palsies (such as Bell's palsy), transverse

myelitis, and Guillain-Barré syndrome. These complications require urgent medical evaluation, as they can lead to long-term neurological deficits.

Another potential complication is secondary bacterial infection, particularly streptococcal pharyngitis, which coexists in 20–30% of cases. Children with persistent fever, worsening throat pain, or new-onset difficulty swallowing should be evaluated for group A *Streptococcus* co-infection, which may require antibiotic treatment.

**Diagnostic methods.** Diagnosing infectious mononucleosis in children requires a combination of clinical evaluation and laboratory testing. Since the symptoms can overlap with other infections, laboratory confirmation is essential to establish an accurate diagnosis.

A complete blood count (CBC) with differential is one of the first tests ordered. It typically shows moderate leukocytosis (up to 20,000/ $\mu$ L) with a significant increase in lymphocytes (>50%). A hallmark finding is the presence of atypical lymphocytes (>10%), also referred to as atypical mononuclear cells, which appear larger with irregular cytoplasmic borders. In some cases, thrombocytopenia and granulocytopenia may also be observed, leading to potential confusion with hematologic malignancies.

The heterophile antibody test (Monospot test) is a widely used rapid diagnostic tool for IM. It detects heterophile antibodies produced during EBV infection and has a sensitivity of 87% and specificity of 91%. However, in children under five years of age, the Monospot test may produce false-negative results due to an immature immune response.

More specific and reliable testing includes EBV serology, which detects antibodies against different EBV antigens. The most useful markers include:

**Viral Capsid Antigen (VCA) IgM** – Appears during the acute phase of infection and confirms a recent EBV infection.

**VCA IgG** – Indicates past exposure to EBV and persists for life.

**Epstein-Barr Nuclear Antigen (EBNA-1) IgG** – Appears later in the disease and confirms past infection rather than active disease.

Liver function tests are often performed in IM cases, especially if jaundice or hepatosplenomegaly is

present. Elevated ALT and AST levels are common, sometimes reaching several hundred IU/L, while bilirubin levels may also be elevated in jaundiced patients.

For differential diagnosis, additional tests may be required. Throat culture or rapid antigen detection test (RADT) should be performed if bacterial pharyngitis is suspected, particularly in cases with persistent or worsening throat pain. Polymerase chain reaction (PCR) testing for EBV DNA is reserved for immunocompromised children or cases with atypical symptoms.

**Conclusions:** Infectious mononucleosis is a prevalent viral illness among children, characterized by fever, pharyngitis, and lymphadenopathy. Although the condition is typically self-limiting, in some cases, severe complications such as splenic rupture, airway obstruction, or neurological disorders can develop. Early recognition and accurate laboratory testing (CBC, heterophile antibody test, and EBV serology) are essential for effective diagnosis and management. By understanding the key symptoms and laboratory findings, healthcare professionals can ensure timely diagnosis, effective monitoring, and appropriate management of pediatric IM cases.

#### References:

1. Infectious Mononucleosis: Rapid Evidence Review JILLIAN E. SYLVESTER, MD, BENJAMIN K. BUCHANAN, MD, AND TARAN W. SILVA, DO. 2023;107(1):71-78
2. Infectious Mononucleosis Henry H Balfour Jr, Samantha K Dunmire and Kristin A Hogquist, *Clinical & Translational Immunology* (2015)
3. Настанова 00014. Мононуклеоз, 2017
4. Common Questions About Infectious Mononucleosis JASON WOMACK, MD, AND MARISSA JIMENEZ, DO 2015;91(6):372-37
5. ІНФЕКЦІЙНИЙ МОНОНУКЛЕОЗ У ДІТЕЙ: КЛІНІКО-ІМУНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ЛЕЖЕНКО Г.О., УСАЧОВА О.В., СІЛІНА Є.А., ПАХОЛЬЧУК Т.М, 2013
6. Infectious Mononucleosis: An Updated Review Alexander K C Leung , Joseph M Lam , Benjamin Barankin 2024;20(3):305-322

**Рева Тетяна Василівна**  
доцент, кандидат медичних наук,  
доцент закладу вищої медичної освіти кафедри внутрішньої медицини,  
клінічної фармакології та професійних хвороб  
Буковинський державний медичний університет  
**Довгополюк Максим Володимирович**  
студент 5 курсу, спеціальність 222 «Медицина»  
Буковинський державний медичний університет  
м. Чернівці, Україна

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПОШИРЕНOSTI ТА ДІАГНОСТИКИ КАНДИДОЗНОЇ ПНЕВМОНІЇ У ВАЖКОХВОРИХ ПАЦІЄНТІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

**Reva Tetiana Vasylivna**  
PhD, Associate Professor of the Department of Internal Medicine,  
Clinical Pharmacology and Occupational Diseases  
Bukovinian State Medical University  
**Dovhopoliuk Maksym Volodymyrovych**  
5th year student, specialty 222 "Medicine"  
Bukovinian State Medical University  
Chernivtsi, Ukraine

## CURRENT ISSUES OF PREVALENCE AND DIAGNOSIS OF CANDIDAL PNEUMONIA IN CRITICALLY ILL PATIENTS (LITERATURE REVIEW)

### **Анотація:**

Гриби роду *Candida* викликають цілий ряд захворювань різних системи організму. Інвазивний кандидоз (ІК) – це стан, коли *Candida* циркулює у кровотоці або глибоко розташованих тканинах. Гриби *Candida* є однією з найпоширеніших етіологічних чинників нозокоміальних інфекцій у важкохворих пацієнтів.

Кандидозна пневмонія є рідким, але важким захворюванням, особливо у пацієнтів з супутньою патологією. Найбільш точним методом діагностики кандидозного ураження легень є гістологічне дослідження легень. У більшості випадків, кандидозна пневмонія діагностується посмертно.

**Abstract:** Fungi of the genus *Candida* cause a variety of diseases in various body systems. Invasive candidiasis (IC) is a condition in which *Candida* circulates in the bloodstream or deep tissues. *Candida* fungi are one of the most common etiological factors of nosocomial infections in critically ill patients.

*Candida pneumonia* is a rare but serious disease, especially in patients with comorbidities. The most accurate method for diagnosing candidal lung disease is histological examination of the lungs. In most cases, candidal pneumonia is diagnosed postmortem.

**Ключові слова:** кандидозна пневмонія, *Candida*, гриби, інвазивний кандидоз.

**Keywords:** candidal pneumonia, *Candida*, fungi, invasive candidiasis.

Останніми роками відзначають зростання частоти захворювань, які спричинені грибами. Пневмомікози – грибкові ураження легенів, які належать до групи глибоких мікозів. У клінічній практиці ці форми спостерігають як ізольовані, так і у вигляді асоційованої патології легенів, у поєднанні з туберкульозом, раком, бронхоектазами, хронічними абсцесами й іншими неспецифічними захворюваннями легенів. Збільшення частоти грибкових інфекцій пов'язано із широким використанням антибактеріальних і гормональних препаратів, цитостатиків, імунодепресантів. Глибокі мікози можуть також виникати як ускладнення інтенсивної терапії, ШВЛ з інтубацією трахеї, хірургічних втручань, а також можуть бути пов'язані з катетеризацією великих судин. [10]

Гриби роду *Candida* є найпоширенішими грибковими збудниками серед людей. Серед 8–10% усіх нозокоміальних інфекцій, спричинених грибковими збудниками, 80% припадає на *Candida* [1].

Натомість *Candida albicans* вважається членом нормального мікробіому порожнини рота та шлунково-кишкового тракту людини [2, 3].

*Candida albicans* є найпоширенішим видом грибів роду *Candida*. Натомість при проведенні дослідження, у багатьох пацієнтів були інші види *Candida*, а також мікс-інфекція – *Candida albicans* з іншими видами *Candida* [4].

Пневмонія, викликана грибами *Candida*, найчастіше виникає у важкохворих пацієнтів, осіб з імунодефіцитом та у пацієнтів із злоякісними пухлинами. Ще поширеними збудниками, які викликають грибкову пневмонію, є *Aspergillus*, *Cryptococcus*, *Mucor* і *Pneumocystis jirovecii* [3, 5].

Хоча *Candida* можна часто виділяти з дихальних шляхів, було точно встановлено, що справжня інвазивна кандидозна пневмонія є рідкісним явищем як у пацієнтів з імунодефіцитом, так і у пацієнтів з ослабленим імунітетом [2].

Одне дослідження, проведене ще у 1997 році, на основі гістологічного дослідження посмертно, виявило, що колонізація *Candida* в легенях відбувається приблизно у 40% імунокомпетентних пацієнтів у критичному стані [1].

Часто наявність *Candida* виявляється у тяжкохворих інтубованих пацієнтів та пацієнтів на апараті штучної вентиляції легень (ШВЛ) шляхом виділення збудника з ендотрахеального аспірату або бронхоальвеолярного лаважу [6].

Виділення *Candida* з легеневих виділень у важкохворих пацієнтів на ШВЛ оцінюється приблизно в 50%, тоді як кандидозна пневмонія рідко зустрічається у імунокомпетентних пацієнтів. У дослідженні, де 25 пацієнтів без нейтропенії, які померли на ШВЛ у яких виявили *Candida* в легеневих зразках у 40% пацієнтів та кандидозну пневмонію у 8% [4].

Численні дослідження показали, що частота виділення *Candida* з легеневої біопсії або рідини БАЛ у важкохворих пацієнтів на ШВЛ становить приблизно 40%–50%, тоді як частота справжньої *Candida* пневмонії є значно нижчою [1].

Захворюваність на кандидозну пневмонію коливається від 0,23% до 0,4%. Meena D.S., Kumar D. проводили дослідження на визначення поширеності кандидозної пневмонії. Було проаналізовано 701 зразок БАЛ у пацієнтів з симптомами пневмонії. Виявили гриби роду *Candida* у 5 пацієнтів (0,7%) [3].

Було визначено кілька факторів ризику важкої інфекції *Candida* у важкохворих пацієнтів, таких як кількість і тривалість антибіотикотерапії, парентеральне харчування, використання інвазивних пристроїв, тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії, вихідна тяжкість і ШВЛ [7].

Переважаючими факторами ризику інвазивного кандидозу є ослаблений імунітет, повторне застосування антибіотиків широкого спектру дії, важка нейтропенія, слизовий мукозит, викликаний хіміотерапією, і тривале перебування в лікарні.

Також існують фактори з боку збудників, через які збудник стає більш сприятливим до інвазії легень. Це такі фактори як виділення гідролітичних ферментів, здатність переходити з форми дріжджів на гіфи [3].

Ризик розвитку інфекцій, викликаних грибами роду *Candida* зростає з кількістю супутніх захворювань, таких як ВІЛ-інфекція, злоякісні новоутворення, цукровий діабет, хронічне обструктивне захворювання легень, хронічне захворювання печінки та важка серцева недостатність [8].

Один аналіз виявив різні предиктори *Candida*, наприклад наявність в анамнезі важких захворювань, операцій та цукровий діабет. Цукровий діабет викликає зниження імунітету організму. У цих пацієнтів найпоширенішою опортуністичною інфекцією є кандидоз ротової порожнини [7].

Золотим стандартом діагностики кандидозної пневмонії є ідентифікація *Candida* в культурі крові або при біопсії тканин, але результативність діагностики методом дослідження крові складає приблизно 50% [9].

Остаточний діагноз інфікування *Candida* легень залежить від гістологічного виявлення дріжджів, а також запальних клітин у легеневої тканині. Діагностика кандидозної пневмонії є складною, оскільки гістологія рідко доступна клінічно, а менш інвазивні засоби не дозволяють відрізнити інфекцію від колонізації, яка є поширеним явищем. Остаточний діагноз кандидозної пневмонії вимагає гістологічного підтвердження, яке зазвичай отримують лише при розтині [1, 5].

При гістологічному дослідженні легень найчастіше виявляють бронхопневмонію та абсцеси. Гнійні гранульоми – це різновид некротичних гранулом, у яких некротичний центр гранульоми складається з гнійного некрозу. Немає даних, що при кандидозній пневмонії, при гістологічному дослідженні в легенях визначаються гнійні гранульоми [5].

При кандидозній пневмонії, в тканині легень виникають ознаки запалення, що може ускладнювати перебіг захворювання. Це пов'язано з  $\beta$ -глюканом, компонентом клітинної стінки гриба, який активує імунну відповідь [8].

Рентгенологічні дані також неспецифічні, що робить діагностику ще більш складною. Бронхопневмонія, вузлове помутніння, абсцес легені та порожнинне ураження описані як рентгенологічні ознаки. При КТ грудної клітки найчастішою знахідкою є наявність вузликів [3].

Було досліджено зв'язок між *P. Aeruginosa* і *Candida albicans* у дихальних шляхах, результати досліджень на тваринах були протилежними. Модель щурів виявила вищу частоту пневмонії *P. Aeruginosa* у тварин із попередньою колонізацією дихальних шляхів *S. Albicans*. І навпаки, мишача модель із колонізацією дихальних шляхів *S. Albicans* показала, що пошкодження легень, спричинене *P. Aeruginosa*, було зменшено, а також зменшена кількість *P. Aeruginosa* в легенях [7].

Два ретроспективні дослідження пацієнтів з колонізацією *Candida*, які перебували у відділенні інтенсивної терапії та проходили ШВЛ, показали суперечливі результати: перше дослідження виявило, що використання протигрибової терапії було пов'язане зі значним зниженням розвитку пневмонії, викликаной *P. Aeruginosa*, тоді як друге дослідження показало, що пацієнти, які отримували протигрибову терапію мали вищі показники захворюваності на пневмонію та смертності [2].

**Висновок:** Кандидозна пневмонія – це важке ускладнення, яке найчастіше виникає у хворих, які часто приймають антибактеріальну терапію, у хворих на ШВЛ та у хворих з важкими супутніми захворюваннями. Діагностується кандидозна пневмонія при гістологічному дослідженні, а також при виявленні культури *Candida* в крові, але останній метод має результативність близько 50%. Ситуація погіршується складністю діагностики захворювання на початкових стадіях. Як наслідок, не існує чітких вказівок щодо боротьби з колонізацією дихальних шляхів *Candida*. До лікування кандидозної пневмонії потрібно підходити зважено та

відповідально, дотримуючись протоколів та рекомендацій.

#### Список літератури:

1. Pendleton KM, Huffnagle GB, Dickson RP. The significance of *Candida* in the human respiratory tract: our evolving understanding. *Pathog Dis*. 2017 Apr 1;75(3):ftx029. doi: 10.1093/femspd/ftx029. PMID: 28423168; PMCID: PMC6433300.
2. Pendleton KM, Dickson RP, Newton DW, Hoffman TC, Yanik GA, Huffnagle GB. Respiratory Tract Colonization by *Candida* species Portends Worse Outcomes in Immunocompromised Patients. *Clin Pulm Med*. 2018 Nov;25(6):197-201. doi: 10.1097/CPM.000000000000279. PMID: 30911217; PMCID: PMC6430131.
3. Meena DS, Kumar D. *Candida* Pneumonia: An Innocent Bystander or a Silent Killer? *Med Princ Pract*. 2022;31(1):98-102. doi: 10.1159/000520111. Epub 2021 Oct 12. PMID: 34638123; PMCID: PMC8995637.
4. Johnson DC, Chirumamilla SK, Paez AP. Respiratory *Candida* in Patients with Bronchitis, Mucus Plugging, and Atelectasis. *Open Respir Med J*. 2020 Dec 31;14:87-92. doi: 10.2174/1874306402014010087. PMID: 33717368; PMCID: PMC7931156.
5. Dermawan JKT, Ghosh S, Keating MK, Gopalakrishna KV, Mukhopadhyay S. *Candida* pneumonia with severe clinical course, recovery with antifungal therapy and unusual pathologic findings: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Jan;97(2):e9650. doi: 10.1097/MD.0000000000009650. PMID: 29480879; PMCID: PMC5943866.
6. Krause R, Halwachs B, Thallinger GG, Klym-iuk I, Gorkiewicz G, Hoenigl M, Prattes J, Valentin T, Heidrich K, Buzina W, Salzer HJ, Rabensteiner J, Prüller F, Raggam RB, Meinitzer A, Moissl-Eichinger C, Högenauer C, Quehenberger F, Kashofer K, Zollner-Schwetz I. Characterisation of *Candida* within the Mycobiome/Microbiome of the Lower Respiratory Tract of ICU Patients. *PLoS One*. 2016 May 20;11(5):e0155033. doi: 10.1371/journal.pone.0155033. PMID: 27206014; PMCID: PMC4874575.
7. Terraneo S, Ferrer M, Martín-Loeches I, Esperatti M, Di Pasquale M, Giunta V, Rinaudo M, de Rosa F, Li Bassi G, Centanni S, Torres A. Impact of *Candida* spp. isolation in the respiratory tract in patients with intensive care unit-acquired pneumonia. *Clin Microbiol Infect*. 2016 Jan;22(1):94.e1-94.e8. doi: 10.1016/j.cmi.2015.09.002. Epub 2015 Sep 12. PMID: 26369603.
8. Ciurea CN, Santini A, Mare AD, Kosovski IB, Toma F, Vintila C, Pintea-Simon IA, Man A. *Candida* Spp. in Lower Respiratory Tract Secretions - A Ten Years Retrospective Study. *J Crit Care Med (Targu Mures)*. 2021 Aug 5;7(3):217-226. doi: 10.2478/jccm-2021-0016. PMID: 34722925; PMCID: PMC8519383.
9. Kelly BT, Pennington KM, Limper AH. Advances in the diagnosis of fungal pneumonias. *Expert Rev Respir Med*. 2020 Jul;14(7):703-714. doi: 10.1080/17476348.2020.1753506. Epub 2020 Apr 21. PMID: 32290725; PMCID: PMC7500531.
10. Гришило П.В. Легеневі мікози. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2008; 3-1. <https://kiai.com.ua/ua/archive/2008/3-1/article-195/legenevi-mikozi>

**Костинян А.І.****Бакрев М.В.**

Студентки V курсу,

Буковинський державний медичний університет

**Баланюк І.В.**

Кандидат медичних наук

Доцент кафедри інфекційних хвороб та епідеміології

Буковинський державний медичний університет,

м. Чернівці, Україна

**ЧИ МОЖЕ SARS-CoV-2 ІНІЦІЮВАТИ АУТОІМУННІ РЕАКЦІЇ В ШЛУНКОВО-КИШКОВОМУ ТРАКТІ ?****Kostynian A.I.****Bakrev M.V.**5<sup>th</sup> year students,

Bukovinian State Medical University

**Balanyuk I.V.**

PhD, Associate Professor

of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology

Bukovinian State Medical University

Chernivtsi, Ukraine

**CAN SARS-CoV-2 INITIATE AUTOIMMUNE REACTIONS IN THE GASTROINTESTINAL TRACT****Анотація.**

Пандемія COVID-19 виявила безліч наслідків для здоров'я людини, багато з яких ще потребують дослідження. Серед цих наслідків – потенційний вплив вірусу SARS-CoV-2 на імунну систему, зокрема на виникнення та загострення аутоімунних захворювань. Шлунково-кишковий тракт (ШКТ), зі своєю мікробіомною та імунологічною складністю, є особливо цікавим органом у цьому контексті. Цей зв'язок є предметом активних досліджень, і хоча остаточні висновки ще не зроблені, існує декілька теорій, які пояснюють цей феномен.

**Abstract.**

The COVID-19 pandemic has revealed many consequences for human health, many of which still need research. Among these consequences is the potential impact of the SARS-CoV-2 virus on the immune system, in particular on the occurrence and exacerbation of autoimmune diseases. The gastrointestinal (GI) tract, with its microbiome and immunological complexity, is a particularly interesting organ in this context. This connection is the subject of active research, and although final conclusions have not yet been made, there are several theories that explain this phenomenon.

**Ключові слова:** SARS-CoV-2, інфекція, аутоімунне захворювання, шлунково-кишковий тракт, хвороба Крона, неспецифічний виразковий коліт, целиакія

**Keywords:** SARS-CoV-2, infection, autoimmune disease, gastrointestinal tract, Crohn's disease, ulcerative colitis, celiac disease

**Мета** нашої роботи виявити взаємозв'язок між коронавірусною інфекцією та виникненням аутоімунних захворювань ШКТ, такі як хвороба Крона, неспецифічний виразковий коліт (НБК), целиакія тощо.

**Що таке аутоімунні захворювання шлунково-кишкового тракту?**

Аутоімунні захворювання – це стани, коли імунна система організму помилково атакує власні клітини та тканини внаслідок розпізнавання їх як чужорідними. Цей процес викликає так зване аутоімунне запалення, пошкодження органів і систем та, в окремих випадках, серйозні наслідки для здоров'я та життя людини. У контексті шлунково-кишкового тракту це може призводити до таких захворювань, як хвороба Крона, виразковий коліт, целиакія та інші. Хвороба Крона та НБК

характеризуються хронічним запаленням або будь-якого відділу травного тракту, або лише товстої кишки, а особливістю такої патології як целиакія є те, що вона є хронічним генетично обумовлене імуноопосередковане захворювання і відзначається стійкою непереносимістю глютену.

**Які фізіологічні особливості травного тракту сприяють розвитку аутоімунних процесів при SARS-CoV-2?**

Реплікація SARS-CoV-2 у клітині людини опосередковуються взаємодією рецептора ангіотензинперетворюючого ферменту 2 (ACE-2), який експресується на високому рівні в ентероцитах тонкої кишки, а саме у клубовій, та товстої кишки і також у меншій кількості в епітеліальних клітинах стравоходу, шлунка, дванадцятипалої та прямої кишок.

При розмноженні вірусу активуються внутрішньоклітинні сигнальні шляхи та виробляються запальні цитокіни, такі як TNF- $\alpha$ , IFN- $\beta$ , IL-6, IL-1 $\beta$ , IL-17 та IL-18, які у свою чергу можуть викликати аутоімунний процес через системне запалення. Антигенпрезентуючі клітини обробляють антигени та представляють їх клітинам TCD4+, які як центральний медіатор, беруть участь у секреції прозапальних цитокінів, активації макрофагів, праймінгу TCD8+, сприянні продукції антитіл. Антитіла часто оманливо взаємодіють з поверхневими білками хазяїна, так званий феномен «молекулярної мімікрії» що також у свою чергу є аутоімунним процесом.

### Які виділяють основні механізми впливу COVID-19 на розвиток аутоімунних захворювань ШКТ?

#### 1. Модуляція імунної відповіді:

- *Пряма активація імунної системи:* Вірус SARS-CoV-2 може безпосередньо стимулювати імунну систему, що призводить до надмірної запальної реакції та розвитку аутоімунних процесів. Останні дослідження показали, що рівень комплекменту знижується, але зазнається масивне вивільнення цитокінів, включаючи інтерферон, TNF- $\alpha$ , інтерлейкіни 1 та 6.

- *Порушення толерантності:* Інфекція може порушити механізми толерантності імунної системи, що призводить до того, що організм починає атакувати власні тканини.

- *Мімікрія молекулярна:* Деякі білки вірусу можуть бути схожі на епітопи, які експресуються клітинами кишечника, що призводить до розвитку аутоантитіл, які атакують як вірус, так і власні тканини.

#### 2. Пошкодження кишкового бар'єру:

- Інфекція SARS-CoV-2 може пошкодити слизову оболонку кишечника, що призводить до підвищеної проникності для бактерій та інших шкідливих речовин. Це, в свою чергу, може спровокувати запальну реакцію та аутоімунні процеси.

- Утворення мікротромбів у судинах кишечника може призвести до ішемії та пошкодження тканин.

### Як зміна мікробіоти кишківника може вплинути на виникнення аутоімунного запалення?

Останні дослідження показали, що SARS-CoV-2 у кишківнику може перешкоджати проникненню триптофану через транспортний шлях AT1/ACE2. Триптофан регулює секрецію антимікробних пептидів, які впливають на склад мікробіоти кишківника, і поряд зі своїм метаболітом нікотинамідом попереджають місцеве запалення. При порушенні надходженні триптофану відбувається зниження рівня антимікробних пептидів і дисбіозу кишківника, зокрема, у вигляді зниження кількості *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*. Зміна співвідношення мікробіоти та їх функцій може призвести до посилення запальних процесів та розвитку аутоімунних реакцій.

### Які особи мають підвищений ризик зазнавати цей негативний вплив SARS-CoV-2?

Ризик розвитку аутоімунних захворювань ШКТ після COVID-19 може залежати від таких факторів:

- ✓ *Тяжкість захворювання:* Важкий перебіг COVID-19 пов'язаний з більшим ризиком розвитку ускладнень, включаючи аутоімунні захворювання.

- ✓ *Наявність супутніх захворювань:* Пацієнти з супутніми захворюваннями, такими як діабет, серцево-судинні захворювання, мають підвищений ризик.

- ✓ *Генетична схильність:* Наявність генетичної схильності до аутоімунних захворювань може збільшити ризик.

### Які нові напрями дослідження були б доцільні для попередження виникнення даних ускладнень SARS-CoV-2?

#### 1) Дослідження довгого COVID-19.

Це дослідження показало, що у багатьох пацієнтів спостерігаються тривалі симптоми, включаючи шлунково-кишкові розлади. Важливо з'ясувати, чи пов'язані ці симптоми з розвитком аутоімунних захворювань.

#### 2) Вплив вакцинації.

Дослідження впливу вакцинації проти COVID-19 на розвиток аутоімунних захворювань також є актуальним.

#### 3) Генетична діагностика.

Виявлення генів, які визначають схильність до аутоімунних захворювань було б дуже доцільно для попередження цього феномену.

### Висновки

Хоча дослідження зв'язку між COVID-19 та аутоімунними захворюваннями ШКТ знаходяться на ранній стадії, існують вагомі підстави вважати, що ця інфекція може спровокувати розвиток або загострення цих захворювань. Подальші дослідження допоможуть краще зрозуміти механізми цього зв'язку та розробити ефективні стратегії профілактики та лікування.

### Список літератури

1. Camillo Ribí, Jörg D. Seebach. Syndrome post-Covid-19 et maladies autoimmunes : un parallèle ? 2022.18.776.631
2. Mandal S, et al. . 'Long-COVID': a cross-sectional study of persisting symptoms, biomarker and imaging abnormalities following hospitalisation for COVID-19. Thorax 2021;76:396-8.
3. Merad M, et al. . The immunology and immunopathology of COVID-19. Science 2022;375:1122-7
4. Chang R, Yen-Ting Chen T, Wang SI, et al. Risk of autoimmune diseases in patients with COVID-19: A retrospective cohort study. EClinicalMedicine. 2023 Feb;56:101783. doi: 10.1016/j.eclinm.2022.101783.
5. Lim SH, Ju HJ, Han JH, et al. Autoimmune and Autoinflammatory Connective Tissue Disorders Following COVID-19. JAMA Netw Open. 2023 Oct 2;6(10):e2336120. doi: 10.1001/jamanetworkopen.

6. Khosravi A, Yadegari M, Mowla SJ. Gastrointestinal manifestations of COVID-19. *World J Gastroenterol.* 2020;26(30):4443-4457.
7. Chen M, Guo J, Pan Y, et al. The gastrointestinal manifestations of COVID-19. *J Gastrointest Dig Syst.* 2020;10(1):57.
8. K.A.Dvornikova, E.Yu.Bystrova, L.P.Churilov, A.Lerner. Pathogenesis of the inflammatory bowel disease in context of SARS-CoV-2 infection. *Molecular Biology Reports.* 2021;48:5745-5758
9. L. Mabasheri, M. H. Nasipour, E. Masoumi, A.Foolady Azarnaminy, M.Jafari, S.-A. Esmaeili. SARS-CoV-2 triggering autoimmune diseases. *Cytokine.* 2022; 154:155873
10. N. Vabret, G.J. Britton, C. Gruber, S. Hegde, J. Kim, M. Kuksin, *et al.*
11. Immunology of COVID-19: current state of the science *Immunity* (2020)
12. Harmer D, Gilbert M, Borman R, Clark KL (2002) Quantitative mRNA expression profiling of ACE 2, a novel homologue of angiotensin converting enzyme. *FEBS Lett* 532:107–110

*Ivanova Lorina Alimivna  
Borets Tetiana Olehivna  
Kuharchuk Vitalina Ihorivna  
Yakovenko Kateryna Vladyslavivna*

*Department of Pediatrics and Children's Infectious Diseases  
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

## HERPES INFECTION OF TYPES I, II AND III IN CHILDHOOD

*Іванова Лоріна Алімівна  
Борець Тетяна Олегівна  
Кухарчук Віталіна Ігорівна  
Яковенко Катерина Владиславівна*

*Кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб  
Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна*

## ГЕРПЕТИЧНА ІНФЕКЦІЯ I, II ТА III ТИПУ У ДИТЯЧОМУ ВІЦІ

### Анотація

Герпетичні інфекції є одними з найпоширеніших вірусних захворювань, що вражають шкіру, слизові оболонки та нервову систему. За оцінками, понад 90% населення інфіковані одним із герпесвірусів, причому початкове зараження відбувається у ранньому дитячому віці. Вірус простого герпесу типу 1 (HSV-1) передається переважно через прямий контакт та біологічні рідини, спричиняючи орофациальні ураження, включаючи герпетичний гінгівостоматит. Інфекція може протікати безсимптомно або проявлятися везикулярними висипаннями, рецидиви виникають переважно у вигляді лабіального герпесу. Захворювання, спричинені герпесвірусами, особливо небезпечні для дітей з ослабленим імунітетом, оскільки можуть призводити до ускладнень та тяжких рецидивів. Діагностика базується на клінічних ознаках, проте у випадках імунodefіциту необхідне лабораторне підтвердження. Враховуючи високу поширеність та потенційну небезпеку герпетичних інфекцій, їх вивчення є надзвичайно актуальним у педіатричній практиці.

### Abstract

Herpes infections are among the most common viral diseases affecting the skin, mucous membranes, and nervous system. It is estimated that more than 90% of the population is infected with one of the herpesviruses, with initial infection occurring in early childhood. Herpes simplex virus type 1 (HSV-1) is transmitted primarily through direct contact and body fluids, causing orofacial lesions, including herpetic gingivostomatitis. Infection may be asymptomatic or manifest as vesicular eruptions, with relapses occurring primarily as labial herpes. Diseases caused by herpesviruses are particularly dangerous for immunocompromised children, as they can lead to complications and severe relapses. Diagnosis is based on clinical signs, but laboratory confirmation is necessary in cases of immunodeficiency. Given the high prevalence and potential danger of herpetic infections, their study is extremely relevant in pediatric practice.

**Мета:** на основі узагальнення сучасних літературних даних подати клініко-параклінічні особливості та лікування герпетичних інфекцій у дитячому віці.

### Етіологія та патогенез

Герпесвіруси належать до великої родини Herpesviridae, що включає великі дволанцюгові ДНК-віруси з оболонкою. Вони мають здатність персистувати в організмі після первинного зараження, залишаючись у латентному стані в різних клітинах та активуючись у періоди імуносупресії.

### Класифікація та нейротропізм герпесвірусів

Сімейство Herpesviridae поділяється на три підродини:

Alphaherpesvirinae – характеризуються коротким циклом репродукції та цитопатичним ефектом у культурах клітин. Вони персистують у ЦНС, переважно в сенсорних гангліях, викликаючи рецидивуючі інфекції. До них належать:

Вірус простого герпесу 1-го типу (HSV-1, ВПГ-1)

Вірус простого герпесу 2-го типу (HSV-2, ВПГ-2)

Вірус вітряної віспи-оперізуючого герпесу (VZV, ВГЛ-3)

Betaherpesvirinae – мають довший реплікаційний цикл та здатність до широкого спектру латентності. До них належать цитомегаловірус (ЦМВ) та вірус герпесу людини-6 (HHV-6).

Gammaherpesvirinae – асоційовані з проліферативними захворюваннями, такі як вірус Епштейна-Барра (EBV).

### Механізми інфікування та ураження ЦНС

Після первинного зараження герпесвіруси залишаються латентними у нервовій системі, використовуючи кілька механізмів проникнення в ЦНС:

Гематогенний шлях – віруси можуть долати гематоенцефалічний бар'єр, дифундуючи через ендотеліальні клітини церебральних судин.

Ретроградний аксональний транспорт – поширення вірусу по нервах до мозкових оболонок та ЦНС.

Пряме ураження при імуносупресії – у разі імунodefіцитних станів віруси можуть викликати гострі неврологічні ураження.

Особливості ураження ЦНС різними герпесвірусами

ВПГ-1 та ВПГ-2 – можуть передаватися вертикальним шляхом, особливо ВПГ-2, спричиняючи неонатальний герпес та енцефаліт.

VZV – у дітей з ослабленим імунітетом може викликати ускладнення з боку ЦНС.

HHV-6 – визнаний одним із головних збудників фебрильних судом у немовлят.

EBV – рідко вражає ЦНС, але може викликати енцефаліт, що супроводжується гострим епілептичним статусом.

Таким чином, герпесвіруси мають виражений нейротропізм, що обумовлює їхню здатність викликати ураження ЦНС, зокрема у дітей, особливо за наявності імуносупресії або неонатального зараження.

### **Особливості клінічного перебігу герпесвірусної інфекції**

Герпесвіруси, особливо віруси простого герпесу (HSV-1, HSV-2), мають високу нейротропізність, що зумовлює їх здатність уражати центральну нервову систему (ЦНС). Це може проявлятися у вигляді менінгіту, енцефаліту або їх комбінації. Ураження мозку нерідко має ізольований характер, але також може поєднуватися з ураженням шкіри та слизових оболонок.

Гострий енцефаліт виникає внаслідок первинного інфікування, реінфікування або реактивації латентної інфекції. Початок хвороби часто співпадає з рецидивом герпесу шкіри та слизових оболонок або контактом із зараженими дорослими. Вважається, що у новонароджених енцефаліт найчастіше викликає HSV-2, тоді як у дітей старшого віку та дорослих – HSV-1. Пік захворюваності на герпетичний енцефаліт припадає на два вікові періоди: 6 міс – 5 років і старше 40 років (HSV-1) та 3-14-й день життя (HSV-2).

Основні періоди герпетичного енцефаліту:

Загальноінфекційний (1-21 день) – лихоманка, катар верхніх дихальних шляхів, можливий везикулярний висип.

Енцефалічний (1-10 днів) – головний біль, блювання, психомоторне збудження, марення, галюцинації, афазія, апраксія, пірамідні порушення.

Енцефалітичний (коматозний) (1-50 днів) – порушення свідомості, судоми, розвиток коми.

Ранньої реконвалесценції (1-12 міс) – когнітивні порушення (амнезія, втрата навичок), фізичний регрес.

Залишкових явищ (місяці-роки) – психічні розлади, гіперкінези, парези, можливий розвиток епілепсії.

Летальність при герпетичному енцефаліті без лікування сягає 60-70%, а навіть із противірусною терапією залишається високою. У 15% пацієнтів після одужання спостерігаються залишкові неврологічні порушення (епілептичні напади, парези, гідроцефалія, когнітивні порушення). Своєчасне застосування ацикловіру значно покращує прогноз.

### **Вісцеральні форми герпетичної інфекції**

Герпесвіруси можуть спричинити системні ураження, особливо у новонароджених і дітей з імунodefіцитом. Найчастіше спостерігаються: гострий паренхіматозний гепатит, пневмонія, нефрит.

### **Генералізовані форми герпесвірусної інфекції**

частіше зустрічаються у новонароджених та дітей з ослабленим імунітетом. Захворювання, спричинене HSV-1 і HSV-2, відоме як "герпетична інфекція" (ГІ), що характеризується появою везикулярних висипань та можливістю ураження ЦНС.

### **Неонатальна герпетична інфекція**

Частота неонатального герпесу варіює від 1 на 3000 до 1 на 20 000 живонароджених. Вірус може передаватися під час пологів або перинатально через контакт із зараженими дорослими. Клінічні форми неонатальної герпетичної інфекції:

Шкіра-око-рот (SEM) – відносно доброякісний перебіг.

ЦНС-ураження – судоми, дратівливість, млявість, лихоманка.

Дисемінована форма – ураження внутрішніх органів, високий ризик летальності.

Приблизно у 30% інфікованих новонароджених розвиваються неврологічні прояви, а у 66% випадків енцефаліту винуватцем є HSV-2, що супроводжується гіршим прогнозом. Своєчасна противірусна терапія значно покращує перебіг та наслідки захворювання.

### **Особливості діагностики герпесвірусних інфекцій**

Сучасні методи діагностики герпесвірусної інфекції охоплюють лабораторні та інструментальні дослідження. Одним із найчутливіших методів є полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), яка дозволяє виявити ДНК герпесвірусів у різних біологічних рідинах, зокрема у лікворі, крові, слині та змивах зі слизових оболонок. ПЛР є «золотим стандартом» діагностики герпетичного енцефаліту, оскільки дає змогу ідентифікувати вірус навіть на ранніх стадіях хвороби. Водночас, негативний результат ПЛР не завжди виключає інфекцію, тому іноді потрібне повторне тестування.

Серологічні дослідження також відіграють важливу роль у діагностиці. Визначення специфічних IgM та IgG антитіл дозволяє встановити стадію захворювання: виявлення IgM свідчить про гостру інфекцію, тоді як IgG можуть свідчити про латентну чи перенесену інфекцію. У неонатології особливого значення набуває оцінка авідності антитіл IgG, що допомагає диференціювати вроджену та набуту інфекцію.

Серед інших лабораторних методів застосовують культуральний посів вірусу, який дає змогу виростити герпесвірус на клітинних культурах, проте цей метод є малопрактичним через тривалість виконання. Цитологічне дослідження мазків за методом Тцанка може виявити багатоядерні гігантські клітини та внутрішньоядерні вклучення, характерні для ВПГ-інфекції, але має низьку специфічність.

Інструментальні методи також є важливими для діагностики. Магнітно-резонансна томографія

(МРТ) залишається основним методом візуалізації герпетичного ураження центральної нервової системи. Найбільш типові зміни при герпетичному енцефаліті – це ураження скроневих та лобних часток головного мозку. Додаткові методи, такі як дифузійно-зважене зображення (DWI) та магнітно-резонансна спектроскопія (MRS), допомагають уточнити діагноз та виключити альтернативні причини енцефаліту. Комп'ютерна томографія (КТ) менш інформативна, проте може виявляти набряк мозку та некротичні зміни, особливо в гострому періоді захворювання.

Електроенцефалографія (ЕЕГ) використовується як допоміжний метод, що дозволяє виявити характерні зміни, пов'язані з ураженням мозку. Офтальмоскопія застосовується у випадках підозри на офтальмогерпес або герпетичний ретиніт.

Загальноклінічні дослідження, такі як загальний аналіз крові та біохімічні маркери, мають допоміжне значення. Вони можуть виявити лейкоцитоз, лімфоцитоз або підвищення рівня білка в лікворі при менінгоенцефаліті. Оцінка стану імунної системи є необхідною у дітей з рецидивами герпетичної інфекції, оскільки тяжкий перебіг найчастіше спостерігається у пацієнтів із порушенням клітинного імунітету.

#### **Лікування та профілактика**

Основним методом лікування герпетичної інфекції є застосування противірусних препаратів, таких як ацикловір, ганцикловір і фамцикловір. Їх призначають залежно від тяжкості захворювання у вигляді таблеток, ін'єкцій або місцевих засобів. Також можуть використовуватися препарати інтерферону альфа для стимуляції імунної відповіді.

Для запобігання поширенню інфекції в дитячих колективах уражені ділянки шкіри рекомендується закривати марлевими пов'язками. У разі значного ураження дитину необхідно ізолювати на період загострення.

Медичний персонал із проявами герпетичної інфекції на шкірі або слизових оболонках не допускається до роботи, особливо у відділеннях для новонароджених та імунодефіцитних пацієнтів.

Жінкам із підтвердженим генітальним герпесом рекомендується кесарів розтин для зменшення

ризиків інфікування дитини. Новонароджені від інфікованих матерів потребують ретельного медичного спостереження, а зайвих маніпуляцій у ділянці голови слід уникати.

Щоб знизити ризик рецидивів, необхідно уникати надмірного ультрафіолетового опромінення. Вірус герпесу чутливий до високих температур і дезінфекційних засобів, тому обробка спиртовими розчинами та нагрівання до 56°C сприяють його знищенню.

#### **Висновки :**

Отже, герпетична інфекція є поширеним вірусним захворюванням, яке може уражати шкіру, слизові оболонки, внутрішні органи та центральну нервову систему. Найнебезпечнішими є герпетичний енцефаліт і неонатальні форми інфекції. Діагностика базується на сучасних молекулярних методах, зокрема ПЛР, та нейровізуалізації. Своєчасне призначення противірусної терапії значно покращує прогноз. Для профілактики важливо дотримуватися гігієнічних заходів, контролювати контакт із хворими та мінімізувати фактори, що сприяють рецидивам.

#### **Список використаної літератури**

1. Бережний В.В., Бондарець Ю.І. (2018) Персистенція герпесвірусної інфекції у дітей та її роль при ювенільному ревматоїдному артриті (огляд літератури). Сучасна педіатрія, 6(94):59-69.
2. Проект Уніфікованого клінічного протоколу (2022) Герпетична інфекція. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія, 4-5(141-142):14-23.
3. Motorna, N. V., S. L. Rybalko, L. M. Sokurenko, D. B. Starosyla, S. I. Savosko, and Yu B. Chaikovsky. "Patterns of Herpetic Infection Reactivation in The Liver." *Mikrobiolohichni Zhurnal* 79, no. 5 (September 30, 2017): 70–79.
4. Prokhorova, M. P. "Approach to the treatment of atopic dermatitis due herpetic infection." *SOVREMENNAYA PEDIATRIYA*, no. 3(91) (April 29, 2018): 38–42. <http://dx.doi.org/10.15574/sp.2018.91.38>.

*Мазур Д. Д.  
Шарінська А. О.*

*студенти 5 курсу, спеціальність 222 «Медицина»  
Буковинський державний медичний університет*

*Баланюк І. В.*

*доцент, кандидат медичних наук,  
доцент закладу вищої освіти кафедри  
інфекційних хвороб і епідеміології  
м. Чернівці, Україна*

## ВПЛИВ COVID-19 НА ШЛУНКОВО-КИШКОВИЙ ТРАКТ. ПОСТКОВІДНИЙ ДИСБІОЗ

*Mazur D. D.*

*Sharinska A. O.*

*5th year students, specialty 222 "Medicine"*

*Bukovinian State Medical University*

*Balanyuk I. V.*

*Associate Professor, Candidate of Medical Sciences,  
Department of Infectious Diseases and Epidemiology  
of Bukovyna State Medical University  
Chernivtsi, Ukraine*

## IMPACT OF COVID-19 ON THE GASTROINTESTINAL TRACT. POST-COVID DYSBIOSIS

### **Анотація.**

Коронавірусна інфекція (COVID-19) викликана SARS-CoV-2 і, окрім респіраторних симптомів, часто супроводжується шлунково-кишковими проявами. Дослідження демонструють, що вірус може інфікувати клітини кишкового тракту, що призводить до запалення та зміни складу мікробіоти. Зменшення кількості корисних бактерій (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) та збільшення патогенних (*Klebsiella*, *Streptococcus*, *Ruminococcus gnavus*) пов'язане з тяжкістю захворювання та розвитком постковідного синдрому. Відновлення балансу мікробіоти за допомогою пре- та пробіотиків може бути перспективним напрямком у лікуванні та профілактиці ускладнень COVID-19.

### **Abstract.**

Coronavirus infection (COVID-19) is caused by SARS-CoV-2 and, in addition to respiratory symptoms, is often accompanied by gastrointestinal manifestations. Studies show that the virus can infect intestinal cells, leading to inflammation and changes in the microbiota composition. A decrease in the number of beneficial bacteria (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) and an increase in pathogenic bacteria (*Klebsiella*, *Streptococcus*, *Ruminococcus gnavus*) is associated with the severity of the disease and the development of post-covid syndrome. Restoring the microbiota balance with pre- and probiotics may be a promising direction in treating and preventing COVID-19 complications.

**Ключові слова:** COVID-19, ШКТ, мікробіота, дисбіоз кишківника, пробіотики, пребіотики.

**Keywords:** COVID-19, gastrointestinal tract, microbiota, intestinal dysbiosis, probiotics, prebiotics.

**Актуальність.** У більшості випадків SARS-CoV-2 сприяє розвитку пневмонії, проте захворювання може також проявлятися комплексом симптомів з боку шлунково-кишкового тракту (ШКТ) і призводити до ураження органів травної системи. У середньому поширеність проявів інфекції COVID-19 із боку шлунково-кишкового тракту складає близько 15 %, при цьому діарея відзначається в середньому в 7,7–8,1 % пацієнтів, нудота / блювання — у 7,8 %, біль у животі — у 2,7–6,0 %, анорексія у 39,9–50,2 %, шлунково-кишкові кровотечі — у 4–13,7 %.

**Вступ.** COVID-19 — це респіраторне захворювання, викликане коронавірусом SARS-CoV-2, який був ідентифікований під час розслідування спалаху в Китаї у грудні 2019 року. Вірус SARS-CoV-2 належить до родини Coronaviridae. За своєю

будовою це складний оболонковий вірус з однолапцевою РНК. За даними електронної мікроскопії, віріони приблизно 100–120 нм, мають суперкапсидну оболонку (біліпідна мембрана). Від поверхні оболонки відходять пепломери, які відіграють особливу роль у здатності вірусу проникати вглиб клітини для подальшого розмноження.

Інфекція може протікати безсимптомно або мати різні симптоми: від легких симптомів з боку верхніх дихальних шляхів до гострої дихальної недостатності та смерті.

Незважаючи на те, що коронавірус у першу чергу вражає легені, лікарі та дослідники швидко зосередили увагу на ролі, яку мікрофлора кишечника грає у розвитку цього захворювання. Шлунково-кишкові симптоми переважно характерні для пацієнтів із тяжкою формою COVID-19. Крім того,

у частини хворих поява диспепсичного синдрому передувало появі ознак ураження дихальних шляхів, а у 10 % пацієнтів з COVID-19 спостерігалися тільки шлунково-кишкові симптоми без респіраторних порушень.

Симптоми з боку ШКТ, включають діарею, блювання і біль у животі, які пов'язані з запаленням слизової оболонки кишечника. Дослідники підтверджують наявність РНК-вірусу в анальних мазках (Zhang W. et al., 2020; Xu Y. et al., 2020) і калі хворих на COVID-19 навіть після припинення виділення вірусу з верхніх дихальних шляхів (Holshue M.L. et al., 2020; Tang A. et al., 2020; Young B.E. et al., 2020)[1].

Наявність симптоматики з боку ШКТ обумовлена патогенетичними особливостями вірусу SARS-CoV-2. Передання від людини до людини здійснюється за рахунок взаємодії шипоподібного (S) — протеїну вірусу з рецептором людського ангіотензинперетворювального ферменту 2 (АПФ2), який виділяється на декількох типах клітин, включаючи ентероцити тонкої і товстої кишки, залозисті клітини епітелію шлунка, дванадцятипалої і прямої кишки. При контакті з АПФ2, вірус SARS-CoV-2 використовує трансмембранну серинову протеазу господаря і проникає до клітини, викликаючи вивільнення цитокінів і хемокінів, чим сприяє розвитку гострого кишкового запалення, яке характеризується інфільтрацією нейтрофілів, макрофагів і Т-клітин. АПФ2 також модулює вроджені імунні реакції і впливає на склад кишкової мікробіоти, що може додатково пояснити наявність діареї, яка спостерігається у пацієнтів з інфекцією COVID-19. Так, з урахуванням того, що АПФ2 є рецептором для вірусу, їх конкурентна комбінація може пригнічувати всмоктування харчового триптофану в тонкому кишечнику і в кінцевому результаті призводити до змін кишкової мікробіоти і сприяє розвитку запалення в кишечнику [2].

**Основна частина.** Проаналізувавши численні дослідження стосовно наслідків впливу COVID-19 на ШКТ, дійшли висновку, що найрозповсюдженішими проявами є наступні: втрата апетиту, діарея, болі у животі, нудота і блювота.

У першому описаному випадку захворювання COVID-19 у 35-річного чоловіка у США повідомлялося, що пацієнт звернувся в лікарню з двома скаргами на нудоту і блювання, на другий день госпіталізації в нього відзначали діарею і дискомфорт у животі. РНК SARS-CoV-2 виявлена в калі пацієнта методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) зі зворотною транскрипцією (ЗТ-ПЛР) на 7-й день захворювання[3].

Наступні вивчення випадків захворювання на COVID-19 також часто повідомлялося про симптоми ШКТ. У дослідженні за участю 1099 пацієнтів із 552 лікарень у Китаї повідомляється, що у 55 (5,0%) пацієнтів відзначали нудоту і/чи блювання, у 42 (3,8%) — діарею (Guan W.J. et al., 2020).

В наступних дослідженнях діарея була у 2,0–10,1%, а нудота і/чи блювання — у 1,0–10,1% (Huang C. et al., 2020; Liu K. et al., 2020; Zhou F. et al., 2020).

У групі зі 140 хворими на COVID-19 у місті Ухань розлади ШКТ виявлено у 39,6% пацієнтів (Zhang J.J. et al., 2020), з них нудоту відзначали у 24 (17,3%), діарею — у 18 (12,9%) і блювання — у 7 (5,0%). В іншому дослідженні частота діареї досягала 35,6% із 73 пацієнтів. Цей показник вищий, ніж в попередніх дослідженнях, що свідчить про варіабельності клінічних проявів захворювання.

Проведені дослідження під час пандемії COVID-19 демонструють, що клінічна картина захворювання може суттєво відрізнятися в різних регіонах світу. Зокрема, звертає на себе увагу різноманітність шлунково-кишкових проявів. Наприклад, у китайському дослідженні діарея була виявлена у 3,8% пацієнтів, тоді як у дослідженні, проведеному в Нью-Йорку, цей показник склав 20%. Такі відмінності свідчать про складність вірусу і потребу в подальших дослідженнях[5].

Таким чином, діарея може бути одним із перших симптомів, а в деяких випадках може навіть з'явитися раніше, ніж лихоманка чи респіраторні прояви і має географічну залежність.

Одним із небажаних наслідків COVID-19 є постковідний дисбіоз, який розвивається у 10–20% випадків. При інфікуванні штамом дельта цей показник зростає до третини хворих. Відомо, що вірусні частинки реплікуються в ентероцитах кишківника, що часто призводить до його ураження. Склад мікроорганізмів кишківника (мікробіота) у хворих на COVID-19 та неінфікованих людей значно відрізняється. Дослідження виявили, що у хворих на COVID-19 спостерігається порушення балансу кишкової мікрофлори, що проявляється зменшенням кількості корисних бактерій, таких як *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*.

Після перенесення COVID-19, у постковідний період пацієнти втрачали деякі важливі бактерії, такі як *E.coli*, *E. faecalis*, *Bifidobacterium*, *Lactobacterium spp*, які відіграють важливу роль у регуляції імунної відповіді. Дослідження показали, що достатня кількість лактобактерій сприяє виробленню протизапального цитокіну IL-10, що пов'язано з кращим прогнозом для хворих на COVID-19. Натомість, зростання кількості потенційно патогенних бактерій, таких як *Klebsiella*, *Streptococcus* та *Ruminococcus gnavus*, супроводжується підвищенням рівня прозапальних цитокінів і ускладненням перебігу захворювання. Для відновлення балансу кишкової мікробіоти та модуляції імунної відповіді доцільно використовувати пребіотики (інулін, масляна кислота) у комплексі з пробіотиками.

У журналі *BMJ* (Yeoh YK, Zuo T, Lui GC, et al., 2021 Jan 11) були представлені результати дослідження, яке аналізувало склад мікробіоти та її зміни у пацієнтів з підтвердженою коронавірусною інфекцією, а також зв'язок між складом мікробіоти та перебігом COVID-19. Висновки цього дослідження, разом з нещодавнім дослідженням у Китайському університеті Гонконгу, вказують на те, що у пацієнтів з COVID-19 спостерігається зменшення кількості та зміна "пейзажу" корисних бак-

терій, що залежить від тяжкості інфекції, віку, тривалості перебування в лікарні, рівня реплікації РНК SARS-CoV2, рівня цитокінів та інших прозапальних факторів, але не залежить від використання антибіотиків, противірусних препаратів, глюкокортикостероїдів тощо.

Також встановлено, що низький рівень біфідобактерій асоціюється з підвищеним рівнем прозапальних цитокінів, що веде до посилення запальної реакції та провокує розвиток «цитокінового шторму», тяжчого перебігу COVID-19. Збільшення кількості *Ruminococcus gnavus*, *Ruminococcus torques*, *Bacteroides dorei* і *Bacteroides vulgatus* при COVID-19 сприяє імунній дизрегуляції.

Дисбіотичні порушення мікрофлори кишківника зберігаються у пацієнтів після інфекції більше одного місяця. Найбільш значні зміни в мікробіоті спостерігаються у пацієнтів з тяжкою коронавірусною інфекцією та у хворих у період Long COVID-19.

**Висновки.** Таким чином, проаналізувавши різноманітні сучасні наукові дослідження стосовно впливу COVID-19 на шлунково-кишковий тракт, ми встановили, що найчастішими проявами являються: діарея, нудота, блювання та біль у животі. Це свідчить про те, що вірус SARS-CoV-2 здатний вражати не тільки дихальну систему, але й шлунково-кишковий тракт. У пацієнтів з COVID-19 спостерігаються значні зміни у складі кишкової мікробіоти. Відзначається зниження різноманітності мікроорганізмів та зменшення кількості корисних бактерій, таких як *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*. Одночасно відбувається збільшення кількості потенційно патогенних бактерій, що може сприяти розвитку запалення та ускладненням захворювання.

#### Джерела

1. [www.umj.com.ua/uk/publikatsia-177267-covid-19-vpliv-na-shlunkovo-kishkovij-trakt](http://www.umj.com.ua/uk/publikatsia-177267-covid-19-vpliv-na-shlunkovo-kishkovij-trakt)

2. COVID-19 та постковідний синдром в фокусі ускладнень: керівництво для лікарів / за редакцією член-кореспондента НАМН України, професора Фадєєнко Г.Д., — Харків, 2021 — 390 с.

3. Holshue M. L., DeBolt C., Lindquist S., Lofy K. H., et al. First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States (англ.) // *N. Engl. J. Med.*: journal. — 2020. — March (vol. 382, no. 10). — P. 929—936. — doi:10.1056/NEJMoa2001191. — PMID 32004427.

4. Sheehy L.M. Considerations for post-acute rehabilitation for survivors of COVID-19 // *JMIR Public Health Surveill.* 2020. Vol. 6. P.e19462. doi:10.2196/19462pmid: 32369030.

5. Corona Resource Centre. [Electronic resource]. URL: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (date of the application: 15.04.2021)

6. Chen N., Zhou M., Dong X., Qu J., Gong F., Han Y., et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020; 395: 507-513. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.

7. Cheung K.S., Hung I.F., Chan P.P. et al. Gastrointestinal manifestations of SARS-CoV-2 infection and virus load in fecal samples from the Hong Kong cohort and systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology.* 2020; S0016-5085: 30448-0.

8. Cholankeril G., Podboy A., Aivaliotis V., Tarlow B., Pham E.A., Spencer S., Kim D., Hsing A., Ahmed A. High prevalence of concurrent gastrointestinal manifestations in patients with SARS-CoV-2: early experience from California. *Gastroenterology.* 2020; S0016-5085: 30471–30476.

9. D’Amico F., Baumgart D.C., Danese S., Peyrin-Biroulet L. Diarrhea during COVID-19 infection: pathogenesis, epidemiology, prevention and management. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2020.

10. Docherty A., Harrison E., Green C., Hardwick H., Pius R., Norman L., et al. Features of 16,749 hospitalised UK patients with COVID-19 using the ISARIC WHO clinical characterisation protocol. Preprint at medRxiv; 2020. doi: 10.1101/2020.04.23.20076042.

Іванова Л.А.,  
Костів С.І.,  
Григоренко Ю.Р.,  
Димченко Д.

## ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ ДІАГНОЗ СИНДРОМУ КРУПУ У ДІТЕЙ

Ivanova L.A.,  
Kostiv S.I.,  
Hryhorenko Y.R.,  
Dymchenko D.Y.

Department of Pediatrics and Children's Infectious Diseases  
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

## DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CROUP SYNDROME IN CHILDREN

### Актуальність:

Синдром крупу є поширеним захворюванням у дітей, особливо у віці від 6 місяців до 3 років. Він характеризується запаленням гортані та трахеї, що призводить до звуження дихальних шляхів і утрудненого дихання. Рання діагностика та диференціація крупу від інших станів, що викликають подібні симптоми, є критично важливими для своєчасного та ефективного лікування.

### Мета:

Навчитися діагностувати круп у дітей різних вікових груп, проводити диференційну діагностику з іншими захворюваннями, що можуть викликати подібні симптоми.

### Relevance:

Croup syndrome is a common disease in children, especially between the ages of 6 months and 3 years. It is characterized by inflammation of the larynx and trachea, which leads to narrowing of the airways and difficulty breathing. Early diagnosis and differentiation of croup from other conditions that cause similar symptoms are critically important for timely and effective treatment.

### Objective:

To learn how to diagnose croup in children of different age groups, to conduct differential diagnosis with other diseases that can cause similar symptoms.

**Ключові слова:** круп, діти, диференційний діагноз, ларинготрахеїт, епіглотит, стридор, дифтерія.

**Keywords:** croup, children, differential diagnosis, laryngotracheitis, epiglottitis, stridor, diphtheria.

Круп (стенозуючий ларинготрахеїт) – своєрідний симптомокомплекс, що виникає у хворих із запальними змінами в гортані, клінічно проявляється триадою симптомів: грубим «гавкаючим» кашлем, гучним стенотичним диханням, сиплим голосом.

Існує два основних типи крупу: справжній і несправжній.

Справжній круп викликається дифтерією. Характеризується утворенням щільних фібринозних плівок у гортані, які механічно перешкоджають диханню. Початок захворювання поступовий. Симптоми інтоксикації (слабкість, підвищення температури) зазвичай помірні.

Також характерна афонія (втрата голосу). Важливим критерієм є контакт з хворим на дифтерію, відсутність профілактичних щеплень проти дифтерії.

**Гострий стенозуючий ларинготрахеїт (ГСЛТ)** зустрічається тільки в дитячому віці, переважно в дітей до 3 років, а потім частота його зменшується від 3 до 6 років та від 7 до 14рр. В дітей до

6-місячного віку цей стан не зустрічається. Хлопчики хворіють втричі частіше, ніж дівчатка [1,2,4,5,7].

**Етіологія:** основною причиною ГСЛТ є: віруси — 20%, вірус у поєднанні з бактерією — 45%, мікоплазма — 15%, хламідія - 7%. Серед вірусів перше місце займає парагрип (45%), друге — грип (18%), аденовірус — (13,6%), респіраторно-синцитіальний — 3%. Причиною гострого стенозуючого ларинготрахеїту є також дитячі інфекційні захворювання скарлатина, коклюш та інші.

**Патогенез** синдрому крупу складає: - набряк слизової оболонки гортані та трахеї; - спазм м'язів гортані та трахеї; - гіперсекреція залоз слизової оболонки дихальних шляхів.

**Основні клінічні прояви:** - грубий «гавкаючий» кашель; - шумне, стенотичне дихання; - дисфонія та осиплість голосу. Перебіг ГСЛТ стадійний. Розрізняють компенсовану, субкомпенсовану, декомпенсовану і термінальну (передасфіксії) стадії. Захворювання настає раптово, серед ночі, коли з'являються утруднення дихання і сухий дзвінкий (гавкаючий) кашель. Відбувається загальне збудження, діти стають неспокійними, погано сплять, відмовляються від їжі, але наприкінці

ночі явища стенозу в гортані зникають, і з'являються приступи задишки знову серед ночі і тривають декілька днів підряд.

Гострий стенозуючий ларинготрахеїт слід диференціювати з дифтерією гортані (справжній круп), яка характеризується повільним початком, хрипким голосом, фібринозними нальотами, наростанням утруднення дихання; спостерігаються явища токсикозу, шийного лімфаденіту і набряку тканин. Від самого початку відмічається вологий, а не сухий кашель, потім коли утворюються плівки стає сухим. Провідний симптом — афонія при дифтерії гортані. Нарешті, вирішальне значення має бактеріологічне дослідження [3,17,20,24].

Перебіг дифтерії гортані характеризується стадійністю: катаральна або дисфонічна (крупозного кашлю), стеногічна (компенсована, субкомпенсована і декомпенсована) та асфіктична. Початкова стадія триває 1-3 дні, початок повільний, субфебрильна терапія, кашель гучний, сирий голос під час ларингоскопії відмічається набряк та гіперемія слизових оболонок. Чим молодша дитина, тим швидше наростає стеноз з афонією та утрудненим диханням. Наростає токсикоз, ціаноз, гіпоксія. Під час ларингоскопії можна бачити на фоні гіперемії гортані та зв'язок сіруваті плівки. Ця стадія триває 2-3 дні. Субкомпенсованій фазі властиво постійний стеноз, задишка, шумне дихання в спокої, дихальна недостатність. За декомпенсованого стенозу відмічається різке збудження, випадіння пульсової хвилі на вдиху. Асфіктична стадія триває декілька хвилин, дихання стає поверхневим, спостерігаються загальний ціаноз, поодинокі вдихи, брадикардія, зупинка дихання.

Гострий стенозуючий ларинготрахеїт та дифтеритичний круп треба диференціювати з епіглотитом (набряк та запалення надгортанника), пневмонією, сторонніми тілами дихальних шляхів, алергічним стенозом, ларингоспазмом у дітей із рахітом, спазмофілією. У цьому разі, крім анамнезу, динаміки захворювання, клініко-рентгенологічних досліджень, вирішальне значення мають пряма ларингоскопія і бронхоскопія. Прогноз за ГСЛТ та дифтерійного крупу серйозний, бо в деяких випадках настає летальний кінець, навіть у разі забезпечення своєчасного комплексного лікування.

Диференційна діагностика з епіглотитом:

Клінічні ознаки: висока температура, сильний біль у горлі, дисфагія, слинотеча, поза "триноги". Відмінності від крупу: Раптовий початок, відсутність "гавкаючого" кашлю, ризик обструкції дихальних шляхів.

Бактеріальний трахеїт має такі клінічні ознаки: висока температура, гнійне виділення з дихальних шляхів, прогресуюча дихальна недостатність. Відмінності від крупу: відсутність "гавкаючого" кашлю на ранніх стадіях, гірша відповідь на стандартне лікування крупу.

Круп при кору зустрічається рідко і, як правило, поєднується з іншими,

більш маніфестними ознаками хвороби: плямами Філатова–Коплика на слизовій оболонці порожнини рота, плямисто-папульозними висипаннями на шкірі та ін.

Круп при герпетичній інфекції може виникати лише в тих випадках, коли везикулярні висипання з'являються в ділянці голосових зв'язок або у підзв'язковому просторі. Діагностика в цих випадках істотно полегшується при виявленні афтозних елементів на язичі, яснах, губах та ін

Алергічний набряк гортані характеризується раптовий початок, набряк обличчя та шиї, кропив'янка. Відмінності від крупу: анамнез алергії, відсутність продромальних симптомів.

Папіломатоз гортані може нагадувати синдром крупу в тому випадку, якщо дитина з папіломатозом захворіє на ГРВІ, але при уважно зібраному анамнезі завжди можна встановити, що аналогічні напади стеногічного дихання і осиплість голосу відзначалися у такої дитини і раніше.

Крім того, у дитини з папіломатозом гортані осиплість голосу тримається досить довго і після зникнення явищ стенозу.

Напад бронхіальної астми і бронхообструктивний синдром при ГРВІ відрізняється від крупу утрудненим вдихом, а не вихом, відсутністю зміни голосу, нав'язливим, але не «гавкаючим» кашлем, здуттям легень, великою кількістю різнокаліберних хрипів над поверхнею легень.

### Висновки:

Диференційна діагностика синдрому крупу у дітей є важливим етапом для визначення правильного діагнозу та вибору ефективного лікування. Врахування анамнезу, клінічних ознак та результатів додаткових обстежень дозволяє відрізнити круп від інших захворювань, що викликають подібні симптоми. Перебіг багатьох інфекційних захворювань у дітей може призвести до розвитку невідкладних станів, якими є ГСЛТ та круп. Дуже важливо розпізнати пацієнта із крупом на догоспітальному етапі та розпочати надання допомоги якомога раніше, які знижують летальність. Подальші дослідження мають забезпечити більше розуміння основних механізмів крупу, щоб знайти ефективніші шляхи лікування.

### Література:

1. Bösner S, Schwarm S, Grevenrath P, Schmidt L, Hörner K, Beidatsch D, Bergmann M, Viniol A, Becker A, Haasenritter J. Prevalence, aetiologies and prognosis of the symptom dizziness in primary care - a systematic review. BMC Fam Pract. 2018;19(1):33. doi: 10.1186/s12875-017-0695-0.

2. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. 2019.
3. Krishnan S, Ianotti V, Welter J, Gallagher MM, Ndjatou T, Dozor AJ. Bronchodilators, Antibiotics, and Oral Corticosteroids Use in Primary Care for Children With Cough. *Global Pediatric Health*. 2019;6:2333794X19831296.
4. Пікуль К.В., Ільченко В.І., Калюжка О.О., Прилуцький К.Ю., Ковтун С.І., Полторапавлов В.А. «Круп у дітей» (2013). У статті представлено літературний огляд синдрому гострого стенозуючого ларинготрахеїту та справжнього крупу у дітей, розглянуто основні клініко-діагностичні критерії та надання невідкладної допомоги дітям із цим синдромом, 2013; 66: 43.
5. Станіславчук Л.М. «Стенозуючий ларинготрахеїт і рецидивний стенозуючий ларинготрахеїт у дітей: сімейний анамнез алергії і бронхіальної астми» (2016). Дослідження аналізує зв'язок між сімейним анамнезом алергії та бронхіальної астми і розвитком стенозуючого та рецидивного стенозуючого ларинготрахеїту у дітей, 2016; 45: 44.
6. Машіка В.Ю. «Гострий стенозуючий ларингіт, гострі та рецидивуючий бронхіти у дітей» (2021). Методична розробка, яка надає відомості про етіологію, класифікацію, патогенез, клінічну картину та методи діагностики і лікування гострого стенозуючого ларингіту та бронхітів у дітей, 2021; 23(1): 35.

**Гулюк С.А.,**

кандидат медичних наук,

Одеський національний медичний університет, Валіховський провулок, 2, м.

Одеса, Україна, індекс 65082

**Шнайдер С.А.,**

доктор медичних наук, професор,

Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України», вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

**Деньга О.В.,**

доктор медичних наук, професор

Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України», вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15853877>

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ НА РІВЕНЬ МАРКЕРІВ ЗАПАЛЕННЯ ТА ХОЛЕСТАЗУ В ГОМОГЕНАТАХ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ НА ТЛІ МОДЕЛЮВАННЯ ІМУНОДЕФІЦИТУ ТА ДИСБІОЗУ

**Guliuk S.A.,**

Candidate of Medical Sciences,

Odesa National Medical University, 2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine,

postal code 65082

**Shnaider S.A.,**

Doctor of Medical Sciences, Professor,

State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine", 11 Rishelievka street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

**Dienha O.V.**

Doctor of Medical Sciences, Professor,

State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine", 11 Rishelievka street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

### EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF A THERAPEUTIC-PROPHYLACTIC REGIMEN ON INFLAMMATORY AND CHOLESTATIC MARKERS IN RAT LIVER HOMOGENATES UNDER EXPERIMENTALLY INDUCED IMMUNODEFICIENCY AND DYSBIOSIS

#### Анотація

Імунодефіцитні стани та дисбіоз кишечника призводять до системних порушень гомеостазу, що супроводжуються розвитком запалення й оксидативного стресу. У таких умовах характерним є підвищення маркерів запалення та ендогенної інтоксикації – зокрема, зростає активність нейтрофільної еластази і рівень малонового діальдегіду (МДА), – а також ознаки холестатичного ураження печінки, які проявляються підвищенням активності лужної фосфатази (ЛФ).

**Мета дослідження.** Оцінити вплив лікувально-профілактичного комплексу препаратів з антиоксидантною, імуностимулювальною, ранозагоювальною та протизапальною дією на маркери запалення (нейтрофільна еластаза, МДА) і холестази (лужна фосфатаза) у щурів за умов експериментального імунодефіциту та дисбіозу кишечника.

**Матеріали та методи.** Дослідження проведено на 30 статевозрілих щурах-самцях лінії Wistar, яких розподілено на три групи: інтактну ( $n = 10$ ), групу з моделюванням імунодефіциту та дисбіозу ( $n = 10$ ) та групу з поєднаною патологією, якій протягом 30 днів вводили лікувальний комплекс ( $n = 10$ ). Імунодефіцит моделювали циклофосфаном (50 мг/кг, дві внутрішньом'язові ін'єкції з інтервалом 2 доби), дисбіоз – п'ятидобовим додаванням до питної води антибіотика лінкоміцину (70 мг/кг). В гомогенатах печінки визначали активність нейтрофільної еластази, вміст МДА та активність ЛФ загальноприйнятими біохімічними методами.

**Результати дослідження.** У групі щурів з імунодефіцитом і дисбіозом відзначено статистично значуще підвищення активності еластази у 2,06 рази ( $p < 0,001$ ) та рівня МДА у 2,3 рази ( $p < 0,001$ ) порівняно з інтактними тваринами, що вказує на розвиток вираженого запального процесу й оксидативного стресу. Активність ЛФ зросла в 2,2 рази ( $p < 0,001$ ) відносно контролю, що свідчить про холестатичне ушкодження печінки за умов поєднаної патології. Застосування комплексу препаратів протягом 30 днів призвело до достовірного зниження активності еластази на 33,4 % ( $p_1 < 0,002$ ) та рівня МДА на 26,3 % ( $p_1 < 0,001$ ) відносно нелікованих тварин, що демонструє протизапальні й антиоксидантні властивості комплексу. Активність ЛФ зменшилася на 44,3 % ( $p_1 < 0,001$ ) у порівнянні з групою без лікування, наближаючись до показників інтактних тварин і вказуючи на профілактику розвитку холестази.

**Висновки.** Розроблений лікувально-профілактичний комплекс ефективно гальмує запальні та холестатичні порушення за умов експериментального імунodefіциту й дисбіозу, що підтверджує доцільність його подальшого дослідження як засобу для корекції оксидативно-запальних уражень печінки й інших органів при поєднаній патології.

**Abstract**

*Immunodeficiency states and intestinal dysbiosis lead to systemic homeostatic disturbances accompanied by inflammation and oxidative stress. These conditions are typified by increases in inflammatory and endogenous intoxication markers—namely heightened neutrophil elastase activity and malondialdehyde (MDA) levels – as well as by signs of cholestatic liver injury manifested by elevated alkaline phosphatase (ALP) activity.*

*The purpose of the study* to evaluate the impact of a therapeutic-prophylactic drug regimen with antioxidant, immunostimulatory, wound-healing and anti-inflammatory properties on inflammatory markers (neutrophil elastase, MDA) and a cholestatic marker (ALP) in rats subjected to experimental immunodeficiency and intestinal dysbiosis.

*Materials and methods.* Thirty adult male Wistar rats were allocated to three groups: intact controls ( $n = 10$ ); immunodeficiency + dysbiosis ( $n = 10$ ); and immunodeficiency + dysbiosis treated with the drug regimen for 30 days ( $n = 10$ ). Immunodeficiency was induced by cyclophosphamide (50 mg/kg, two intramuscular injections 2 days apart); dysbiosis by administration of lincomycin (70 mg/kg) in drinking water for five days. Neutrophil elastase activity, MDA content and ALP activity were determined in serum by standard biochemical assays.

*Research results.* In rats with combined immunodeficiency and dysbiosis, elastase activity increased 2.06-fold ( $p < 0.001$ ) and MDA levels 2.3-fold ( $p < 0.001$ ) versus intact controls, indicating pronounced inflammation and oxidative stress. ALP activity rose 2.2-fold ( $p < 0.001$ ), reflecting cholestatic liver injury. Thirty-day administration of the therapeutic-prophylactic regimen reduced elastase activity by 33.4 % ( $p_1 < 0.002$ ) and MDA levels by 26.3 % ( $p_1 < 0.001$ ) relative to untreated pathological animals, demonstrating anti-inflammatory and antioxidant effects. ALP activity declined by 44.3 % ( $p_1 < 0.001$ ) compared with untreated counterparts, approaching values of intact rats and indicating prevention of cholestasis.

*Conclusions.* The developed therapeutic-prophylactic regimen effectively attenuates inflammatory and cholestatic disturbances under experimental immunodeficiency and dysbiosis, supporting its further investigation as a means of correcting oxidative-inflammatory liver damage and related systemic disorders.

**Ключові слова:** імунodefіцит, дисбіоз, печінка, експеримент, щури.

**Key words:** immunodeficiency, dysbiosis, liver, experiment, rats.

Літературні джерела свідчать: протиракова хіміотерапія викликає небажані реакції, пов'язані з цитотоксичністю цитостатичних агентів щодо активно оновлюваних клітин організму, причому практично кожен препарат цієї групи зумовлює суттєву токсичність для системи кровотворення [1-3]. Імунна недостатність і порушення балансу кишкової мікрофлори (дисбіоз) – тісно пов'язані стани, які можуть спричиняти виразні системні розлади в організмі. Імунodefіцит, зумовлений захворюваннями або імуносупресивною терапією, послаблює захисні механізми і підвищує вразливість до інфекцій, нерідко супроводжуючись запальними ускладненнями. Крім того, імуносупресивні хіміопрепарати (наприклад, циклофосфамід) здатні одночасно пригнічувати імунітет та порушувати стан слизових оболонок і мікробіоти кишечника [5]. Дисбіоз, тобто патологічна зміна складу кишкової мікрофлори, нині розглядають як важливий фактор у розвитку цілої низки захворювань. Зокрема, зміни мікробіоти асоціюються з алергічними та аутоімунними розладами, а також зі зростанням поширеності хронічних неінфекційних хвороб (метаболічного синдрому, серцево-судинної патології, ожиріння). Накопичуються дані і про те, що дисбіоз не лише сприяє виникненню і прогресуванню таких захворювань, але й може знижувати ефективність терапії. Частою причиною зсуву мікробного балансу є антибактеріальні препарати: антибіотики, особливо широкого спектра, різко зменшують різноманіття та кількість корисних мікроорганізмів у

кишечнику, порушуючи мікробний гомеостаз. Така антибіотико-індукована дисбіоза часто призводить до системного запалення, підвищеної проникності кишкового бар'єру та інших порушень, а також пов'язана з довгостроковим ризиком розвитку хронічних захворювань [6].

На тлі імунodefіциту і дисбіозу в організмі розвиваються оксидативний стрес та запальна реакція, зумовлені надмірним утворенням активних форм кисню і медіаторів запалення. Ці процеси призводять до ушкодження біомолекул і клітинних структур. Зокрема, активація перекисного окиснення ліпідів спричиняє накопичення кінцевих токсичних продуктів, таких як малоновий діальдегід (МДА) – загальновизнаний маркер оксидативного стресу [8]. Підвищення рівня МДА в біологічних рідинах свідчить про інтенсивне ушкодження клітин вільними радикалами і є показником ендогенної інтоксикації. Іншим показником запальної деструкції є нейтрофільна еластаза – протеолітичний фермент, що вивільняється активованими нейтрофілами. Надмірне накопичення еластази відображає високий рівень нейтрофільного запалення та спричиняє пошкодження сполучної тканини; встановлено, що активність цього ферменту корелює з важкістю перебігу ряду запальних процесів [9]. В умовах оксидативного стресу та запалення еластаза й інші протеази вносять вагомий вклад у тканинну деструкцію, посилюючи запальні ушкодження.

Поряд із генералізованим запаленням, імуносупресивні стани та особливо застосування цитостатичних препаратів можуть негативно впливати на печінку та жовчовивідну систему. Пошкодження гепатоцитів і порушення відтоку жовчі призводять до холестази – накопичення жовчних кислот і токсичних метаболітів у печінці. Біохімічним маркером холестази є підвищення активності ферменту лужної фосфатази (ЛФ) в сироватці крові. Зростання рівня ЛФ спостерігається у більш ніж 90 % пацієнтів з обструкцією жовчних шляхів або іншими холестатичними ураженнями печінки. В онкологічній клініці відомо, що хіміотерапевтичні агенти нерідко викликають саме холестатичний тип гепатотоксичності – у таких хворих відзначають хронічне підвищення ЛФ та білірубину під час системної хіміотерапії. В експериментальних тварин імуносупресор циклофосфамід також здатен ушкоджувати печінку: встановлено, що застосування циклофосфаміду спричиняє оксидативний стрес у гепатоцитах, підвищує рівень МДА і активність трансаміназ та ЛФ, а зменшення цих показників під впливом гепатопротекторів супроводжується покращенням функції печінки [7, 10].

Враховуючи тісний взаємозв'язок імунної системи, мікробіоти кишечника та печінки, перспективним напрямом є розробка комплексних засобів для корекції одночасних порушень, спричинених імунodefіцитом і дисбіозом. Попередні дослідження показали, що введення імуностимулювальних і антиоксидантних препаратів може суттєво послабити негативні ефекти циклофосфаміду: зокрема, застосування природних полісахаридів та пептидів у імуносупресивних моделях приводило до відновлення функції імунних органів, зниження рівня прозапальних цитокінів, нормалізації показників оксидативного стресу та цілісності кишкового бар'єру [4, 7]. Отже, поєднання кількох фармакологічних компонентів з різними механізмами дії може забезпечити синергічний терапевтичний ефект у разі множинних патологічних зрушень.

**Метою** даного дослідження була оцінка впливу лікувального комплексу препаратів на рівень маркерів запалення та холестази в гомогенатах печінки щурів на тлі моделювання імунodefіциту та дисбіозу.

**Матеріал та методи дослідження.** Експериментальні дослідження були проведені на 30-ти статевозрілих самцях щурів лінії Wistar стадного розведення, чотирьох місячного віку із середньою масою тіла  $280 \pm 10$  г. Досліджуваних щурів утримували у звичайних умовах віварію – при природному 12 годинному освітленні та із вільним доступом до води й їжі. В ході проведення досліджень у віварії були дотримані мікрокліматичні умови навколишнього середовища – температура повітря складала у середньому – (19-22°C), а вологість – (55-75 %). Також, у віварії проводились регулярні щоденні, щотижневі й генеральні прибирання. Експериментальні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепнолицьової хірургії Національної академії медичних

наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Усі експерименти на щурах проводилися за затвердженими в ДУ «ІСЦЛХ НАМН» стандартними операційними процедурами, розробленими відповідно до Методичних вказівок Фармакологічного Комітету МОЗ України та Міжнародних правил роботи з лабораторними тваринами [11, 12].

Тварин розподілили на 3 групи наступним чином:

- 1 – інтактна,  $n=10$ ;
- 2 – моделювання імунodefіциту та дисбіозу (сукупна патологія),  $n=10$ ;
- 3 – сукупна патологія + комплекс препаратів,  $n=10$ .

Тварини інтактно́ї групи отримували збалансований корм, який повністю покривав добові потреби в поживних речовинах, вітамінах, мінералах та мікроелементах, а також незаражену і фільтровану за допомогою зворотного осмосу воду при вільному доступі. Щурам інтактно́ї групи вводили внутрішньом'язово 0,9 % стерильний фізіологічний розчин у такому об'ємі, як щурам дослідних груп.

Тривалість експерименту склала 37 діб. Моделювання імунodefіциту та дисбіозу проводили по методу А.П. Левицького, (2016р): модель імунodefіциту – циклофосфан (ПАТ «Київмедпрепарат», Україна) щурам вводили внутрішньом'язово в дозі 50 мг/кг по дві ін'єкції розчину з інтервалом 2 доби, перед застосуванням препарат у флаконі 0,2 г. розводили у 10 мл стерильного 0,9 % розчину NaCl; модель дисбіозу – щурам із питною водою давали антибіотик лінкоміцин (АТ Фармфірма «Дарниця», Україна) у дозі 70 мг/кг живої ваги упродовж 5 діб, який пригнічує зростання пробіотичної мікрофлори: біфідумбактерій та лактобацил. Розрахунок дози лінкоміцину проводили із урахуванням обсягу води що випивається та живої маси тварин. [13].

Через 7 діб після моделювання патології вводили лікувально-профілактичний комплекс упродовж 30 діб. Комплекс включав препарати з антиоксидантною, імуностимулювальною, ранозагоювальною та протизапальною дією. Забір крові та проведення евтаназії у щурів усіх дослідних груп здійснювали після попередньої 24-годинної депривації їжі, при вільному доступі до води. Евтаназію тваринам здійснювали під тіопенталовим наркозом, який вводили внутрішньочеревно у дозі 40 мг/кг.

У гомогенатах печінки щурів, який готували із розрахунку (50 мг/мл 0,05 М тріс-НСІ буфера рН 7,5) визначали активність еластази (маркера запалення), активність лужної фосфатази (маркера холестази) та вміст малонового діальдегіду (показника ПОЛ).

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з

розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при  $p < 0,01$  [14].

**Результати та їх обговорення.** Даним етапом нашої роботи було визначення за допомогою біохімічних маркерів – наявність дисбіоза, запалення, рівня імунного та антиоксидантного захисту в гомогенатах печінки щурів на тлі експериментального моделювання імунодефіциту за допомогою цитостатика (циклофосфана) та дисбіоза (антибіотиком лінкоміцин) і корекції цих змін лікувальним комплексом.

Печінка виконує у організмі безліч функцій – регулює рівень цукру й холестерину в крові, генерує білки, зберігає вітаміни та воду, виробляє жовч, виводить токсини, утворює і розчиняє жири, а ще

знешкоджує ліки та стероїдні гормони й алкоголь. Відомо, що печінка є головним фільтром організму, вона поглинає і знешкоджує приблизно 95 % всіх мікробів і токсинів, які проходять через неї, завдяки спеціалізованим клітинам Купфера та метаболізують різні сполуки через жовчний міхур й кишківник.

Загальновідомо, що при патології гепатобіліарної системи мають місце значні порушення у мікробній системі організму, які призводять до розвитку дисбактеріозу. В той же час, дисбактеріоз завдяки збільшенню рівня мікробних токсинів та підвищенню кількості умовно-патогенної мікрофлори, чинить патогенну дію на печінку.

Аналіз визначення активності еластази, лужної фосфатази та вмісту МДА наведені у таблиці.

Таблиця

**Рівень маркерів запалення та холестази в гомогенатах печінки щурів за умов сукупної патології імунодефіциту та дисбіозу на тлі застосування ЛПК,  $M \pm m$**

Показники Групи	Активність еластази, мккат/кг	Вміст малонового діальдегіду, ммоль/л	Активність лужної фосфатази, мккат/кг
1. Інтактна група, n=10	320,4±22,3	14,72±1,23	5,23±0,41
2. Сукупна патологія, n=10	1320±11,24 $p < 0,001$	42,31±3,20 $p < 0,001$	18,53±1,20 $p < 0,001$
3. Сукупна патологія +комплекс препаратів, n=10	443,27±27,31 $p > 0,4$ $p_1 < 0,001$	20,31±1,52 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	8,32±0,63 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$

Примітка: p - достовірність відмінностей до показника в інтактній групі;

$p_1$  - достовірність відмінностей до показника в групі «сукупна патологія».

Еластаза (*elastase*) відноситься до класу протеаз (пептидаз) нейтрофільного походження, через те, підвищення її активності у печінці стверджує про скупчення нейтрофілів, тобто про інтенсифікацію запальних процесів [9] Із даних таблиці 1 свідчить, що активність еластази у гомогенатах печінки щурів під дією лінкоміцину та циклофосфана статистично значуще у 4,1 рази ( $p < 0,001$ ) була збільшеною відносно 1-ої контрольної групи. Таким чином, результати аналізу констатують про ушкодження клітин печінки й зрушення секреції жовчі в щурів за умов експериментального моделювання імунодефіциту та дисбіозу, що призводить до розвитку запального процесу.

Другий маркер запалення МДА також, за умов сукупної патології мав вірогідне підвищення по відношенню до даних контрольної групи у 2,9 рази ( $p < 0,001$ ), що говорить про посилення процесів перекисного окиснення ліпідів. Ймовірно, що одним із основних біохімічних механізмів пошкодження печінки може бути оксидативний стрес. У наших дослідженнях рівень маркерів запалення у гомогенатах печінки тварин підтверджувались і явищами оксидативного стресу. Обидва маркери запалення – нейтрофільна еластаза та показник перекисного окиснення ліпідів МДА були значно збільшеними, ці зміни констатують про участь в патогенезі патології печінки як явищ запалення, так і оксидативного стресу.

Експериментальний імунодефіцит та дисбіоз призводить до різкого збільшення у 3,5 рази ( $p < 0,001$ ) у гомогенатах печінки щурів 2-ої групи активності лужної фосфатази, відносно показників контрольної групи, що свідчить про розвиток холестази. Отже, розвиток запалення на тлі сукупної патології може призвести до набряку тканин печінки, яке призведе до підвищення тиску у жовчно-вивідних протоках і застою жовчі.

За результатами дослідження встановлено, що регулярно *per os* введення щупам 3-ої групи лікувального комплексу на тлі імунодефіциту та дисбіозу через 30 діб нормалізує виявлені порушення у усіх три показники – активність еластази знижується у 3,0 рази ( $p_1 < 0,001$ ), рівень МДА у 2,1 рази ( $p_1 < 0,001$ ), активності ЛФ у 2,2 рази ( $p_1 < 0,001$ ) по відношенню до показників контрольної групи.

Отже, розроблений нами лікувальний комплекс на фоні імунодефіциту та дисбіозу знижує досліджувані показники, що вказує на те, що композиція препаратів чинить виражену протизапальну, гепатопротекторну дію, можливо, й за рахунок нормалізації процесів вільно-радикального окиснення.

#### Висновки:

1. Моделювання імунодефіциту та дисбіозу у щурів зумовило різке підвищення в сироватці крові маркерів запалення і ендогенної інтоксикації: активність нейтрофільної еластази зросла приблизно на

106 %, а рівень МДА – на 128 % порівняно з інтактними тваринами. Одночасно активність лужної фосфатази підвищилася на 123 %, що свідчить про ушкодження печінки з розвитком холестазу. Ці зміни відображають інтенсивну нейтрофільну інфільтрацію тканин, протеолітичне ушкодження та генералізований оксидативний стрес за умов поєднаної патології.

2. Застосування лікувально-профілактичного комплексу сприяло достовірному зменшенню проявів запалення і холестазу. Зокрема, активність еластази у щурів достовірно знизилась на 33,4 %, а вміст МДА – на 26,3 % ( $p_1 < 0,001$ ) відносно показників групи з поєднаною патологією без лікування, що вказує на стабілізацію клітинних мембран, зменшення протеолітичної агресії та виражений протизапальний ефект комплексу. Активність лужної фосфатази зменшилась на 44,3 % ( $p_1 < 0,001$ ) у порівнянні з нелікованими тваринами, що попередило розвиток холестазу та покращило функціональний стан печінки.

#### Література:

1. Barder EG. Dynamics of haematological parameters in rats under the influence of the cytotoxic drug oxaliplatin and the cytoprotector “Lioliv” [in Ukrainian]. *Ukr J Med Biol Sport*. 2018;3(1):14-18.
2. Kachur OI, Fira LS, Lykhatskyi PG. Endogenous intoxication in rats with experimental carcinogenesis after administration of a cytostatic agent against the background of sorption therapy [in Ukrainian]. *Med Klin Khim*. 2020;22(2):39-46.
3. Prokopchuk OV, Hospodarskyi IYa. Influence of combined therapy on the progression of liver fibrosis in patients after polychemotherapy [in Ukrainian]. *Zdobutky Klin Eksper Med*. 2023;(2):124-131.
4. Ahlmann M, Hempel G. The effect of cyclophosphamide on the immune system: implications for clinical cancer therapy. *Cancer Chemother Pharmacol*. 2016;78(4):661–71.
5. Tüsüz Önata E, Özdemir Ö. Microbiome, dysbiosis and use of probiotics in various diseases. *World J Virol*. 2025;14(2):99574.
6. Wilkins LJ, Monga M, Miller AW. Defining dysbiosis for a cluster of chronic diseases. *Sci Rep*. 2019;9:12918.
7. Sherif IO. The effect of natural antioxidants in cyclophosphamide-induced hepatotoxicity: role of Nrf2/HO-1 pathway. *Int Immunopharmacol*. 2018;61:29–36.
8. Ito F, Sono Y, Ito T. Measurement and clinical significance of lipid peroxidation as a biomarker of oxidative stress: oxidative stress in diabetes, atherosclerosis, and chronic inflammation. *Antioxidants (Basel)*. 2019;8(3):72.
9. Voynow JA, Shinbashi M. Neutrophil elastase and chronic lung disease. *Biomolecules*. 2021;11(8):1065.
10. Fouad AA, Qutub HO, Al-Melhim WN. Punicalagin alleviates hepatotoxicity in rats challenged with cyclophosphamide. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2016;45:158–62.
11. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Strasburg. Council of Europe, 1986;123:51.
12. Наказ України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» // Міністерство освіти і науки України. – 2012. – № 249.
13. Экспериментальные методы воспроизведения иммунодефицитных состояний / Левицкий А.П., Макаренко О.А., Томилина Т.В. и др. // Методические рекомендации, Одесса 2016, - издательство КП «Одеська міська друкарня». – 19 с.
14. Рогач І. М., Керецман А. О., Сіткар А. Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124-28.

**Пиндус В.Б.,**

кандидат медичних наук, доцент,

ВПНЗ «Львівський медичний університет», вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

**Пиндус Т.О.,**

доктор медичних наук, професор,

ВПНЗ «Львівський медичний університет», вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

**Денга О.В.,**

доктор медичних наук, професор

Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України», вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

<https://doi.org/10.5281/zenodo.16933304>

## КЛІНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПАРОДОНТУ ТА ГІГІЄНИ ПОРОЖНИНИ РОТА У ПАЦІЄНТІВ З ПАРОДОНТИТОМ ІІ-ІІІ СТУПЕНЮ ТЯЖКОСТІ В ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

**Pyndus V.B.**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,

PHEI "Lviv Medical University", 76 V.Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

**Pyndus T.O.**

Doctor of Medical Sciences, Professor,

PHEI "Lviv Medical University", 76 V.Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

**Dienha O.V.,**

Doctor of Medical Sciences, professor

State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine", 11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

## CLINICAL ASSESSMENT OF PERIODONTAL STATUS AND ORAL HYGIENE IN PATIENTS WITH STAGE II-III PERIODONTITIS DURING THE APPLICATION OF A THERAPEUTIC-PREVENTIVE COMPLEX

**Анотація**

Пародонтит ІІ-ІІІ ступеня тяжкості залишається однією з провідних причин втрати зубів у дорослому віці й потребує пошуку комплексних профілактично-лікувальних рішень, здатних довготривало контролювати запалення та покращувати гігієнічний статус порожнини рота.

**Мета дослідження.** Оцінити динаміку клінічних показників стану пародонта і гігієни порожнини рота у пацієнтів із пародонтитом ІІ-ІІІ ступеня тяжкості під час застосування двічі на рік розробленого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК).

**Матеріали та методи.** У проспективне дворічне дослідження включено 28 пацієнтів віком 35–60 років, розподілених на основну ( $n = 17$ ) та порівняння ( $n = 11$ ) групи. У основній групі застосовували ЛПК, що поєднував фізіотерапевтичні процедури, препарати «Квертулідон», «Мінерол», «Ортомог Імун», «Герон-віт», «Лізодент» та лінійку зубних паст Lacalut згідно з поетапним протоколом протягом 70 днів. Клінічне обстеження проводили на базі ДУ «ІСЦЛХ НАМН». Стан тканин пародонта оцінювали за індексами РМА %, пробою Шиллера-Писарева та кровоточивістю (Mulleman), гігієну — за індексами Silness-Loe і Stallard на вихідному етапі, через 6 міс, 1 рік та 2 роки. Статистичний аналіз виконано в STATISTICA 6.1 із використанням  $t$ -критерію Стьюдента ( $p < 0,01$ ).

**Результати дослідження.** Уже через 6 міс застосування ЛПК спричинило достовірне зниження РМА з  $33,14 \pm 3,08$  % до  $13,66 \pm 1,44$  % ( $p < 0,001$ ) та кровоточивості з  $0,66 \pm 0,07$  до  $0,57 \pm 0,06$  ум. од. ( $p < 0,001$ ), тоді як у групі порівняння показники залишалися високими або погіршувалися. Після 24 міс РМА в основній групі зберігався на рівні  $14,51 \pm 1,47$  %, що удвічі нижче вихідного, а кровоточивість —  $0,65 \pm 0,05$  ум. од. Індекси Silness-Loe та Stallard у цій же групі змінилися відповідно до  $0,53 \pm 0,05$  та  $0,83 \pm 0,08$  ( $p < 0,05$ ), демонструючи стійке покращення гігієни порожнини рота. У контрольних пацієнтів спостерігалось поступове зростання всіх досліджуваних індексів.

**Висновки.** Запропонований лікувально-профілактичний комплекс забезпечує тривале (до 2 років) утримання клінічно значимо нижчих показників запалення пародонта та покращення гігієни порожнини рота порівняно зі стандартними підходами й може бути рекомендований до впровадження в практику пародонтологічної допомоги дорослим пацієнтам із пародонтитом ІІ-ІІІ ступеня тяжкості.

**Abstract**

Stage II-III periodontitis remains one of the leading causes of tooth loss in adults and calls for comprehensive therapeutic-preventive approaches capable of providing long-term control of inflammation and improving oral-hygiene status.

**Purpose of the study.** To evaluate the dynamics of clinical indices of periodontal condition and oral hygiene in patients with stage II–III periodontitis who received a tailor-made therapeutic-preventive complex (TPC) twice a year.

**Materials and methods.** A prospective two-year study enrolled 28 patients aged 35–60 years, allocated to a main group ( $n = 17$ ) and a comparison group ( $n = 11$ ). The main group received the TPC, which combined physiotherapeutic procedures with a phased 70-day regimen of “Quertulidone,” “Minerol,” “Orthomol Immun,” “Heron-vit,” “Lizodent,” and a range of Lacalut toothpastes. Clinical examinations were conducted at the State Institution “Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, National Academy of Medical Sciences of Ukraine.” Periodontal status was assessed using the PMA %, Schiller-Pisarev test, and gingival bleeding index (Mulleman). Oral hygiene was evaluated with the Silness–Loe and Stallard indices at baseline, 6 months, 1 year, and 2 years. Statistical analysis was performed in STATISTICA 6.1 using Student’s  $t$ -test ( $p < 0.01$ ).

**Research results.** After 6 months, the TPC produced a significant reduction in the PMA index from  $33.14 \pm 3.08\%$  to  $13.66 \pm 1.44\%$  ( $p < 0.001$ ) and in gingival bleeding from  $0.66 \pm 0.07$  to  $0.57 \pm 0.06$  units ( $p < 0.001$ ), whereas the comparison group showed persistently high or worsening values. At 24 months, the PMA index in the main group remained at  $14.51 \pm 1.47\%$ —half the baseline level—and bleeding was  $0.65 \pm 0.05$  units. The Silness–Loe and Stallard indices likewise decreased to  $0.53 \pm 0.05$  and  $0.83 \pm 0.08$ , respectively ( $p < 0.05$ ), indicating sustained improvement in oral hygiene, while all indices steadily increased in control patients.

**Conclusions.** The proposed therapeutic-preventive complex ensures sustained (up to 2 years) clinically meaningful reductions in periodontal inflammation and improvements in oral hygiene compared with standard care, and may be recommended for routine periodontal management of adult patients with stage II–III periodontitis.

**Ключові слова:** пародонтит; запалення ясен; дорослі пацієнти; ротова порожнина; лікувально-профілактичний комплекс.

**Key words:** periodontitis; gingival inflammation; adult patients; oral cavity; therapeutic-preventive complex.

Пародонтит – одне з найпоширеніших хронічних неінфекційних захворювань у світі, що посідає провідне місце серед причин втрати зубів у дорослому віці й суттєво обтяжує глобальний тягар оральних хвороб [1; 5]. За даними ВООЗ, понад мільярд людей страждають від середнього та важкого пародонтиту, а соціально-економічні наслідки, пов’язані з болем, естетичним дискомфортом і зниженням працездатності, дедалі загострюються [5]. Незважаючи на наявність значного арсеналу гігієнічних та терапевтичних заходів, ефективність традиційних схем лікування залишається обмеженою, особливо на середніх і пізніх стадіях захворювання, коли руйнування пародонта стає незворотним [2].

Сучасні міждисциплінарні дослідження доводять, що ізолювана механічна санація не здатна повною мірою нівелювати патогенетичний ланцюг захворювання, у якому провідна роль належить дисбіозу мікробіому, оксидативному стресу та системним дисметаболічним змінам [2; 3]. Тому наукова спільнота дедалі більше уваги приділяє комплексним лікувально-профілактичним програмам, що поєднують локальне антибактеріальне, протизапальне, детоксикаційне та імуномодулювальне

впливи [3; 4]. Подібні підходи узгоджуються з позицією EFP/ORCA щодо необхідності інтегрованої профілактики та контролю пародонтальних хвороб на індивідуальному й популяційному рівнях [2].

Разом із тим питання довгострокової ефективності комплексних протоколів у пацієнтів із пародонтитом II–III ступеня тяжкості залишається відкритим.

**Мета дослідження.** Оцінка динаміки змін стану пародонту та гігієни порожнини рота у пацієнтів з пародонтитом II–III ступеню тяжкості під час застосування лікувально-профілактичного комплексу.

**Матеріал та методи дослідження.** У дослідженнях ефективності запропонованого лікувально-профілактичного комплексу із оглянутих пацієнтів було відібрано 28 хворих віку 35–60 років з пародонтитом II–III ступеню тяжкості (17 – основна група, 11 – група порівняння).

Лікування пацієнтів основної групи супроводжувалося використанням 2 рази на рік розробленого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) (табл. 1).

## Лікувально-профілактичний комплекс лікування пацієнтів із пародонтитом II-III ступеню тяжкості

Препарати	Дозування	Терміни	Механізм дії
<b>I етап (Підготовча фаза)</b>			
Процедури ВВЧ	Сеанс ВВЧ	1-10 день	Стимулювання протимікробного ефекту
«Квертулідон» (Гель)	Аплікації 15 хв. на ніч	1-10 день	Регуляція мікробіоценозу в порожнині рота
«Мінерол» (Дістична добавка)	1 капсула 1 раз на день	1-30 день	Виведення токсинів та відновлення водно-електролітного балансу, покращення обміну речовин
«Мінерол» (Зубна паста)	3 рази на день	1-30 день	Локальна детоксикація, видалення бактеріального біофілму, механічне очищення зубів та порожнини рота
«Ортомол Імун»	2 табл. та 1 питна пляшечка (20мл) 1 раз на день	1-30 день	Посилення системного імунітету за рахунок включення вітамінів, мінералів та антиоксидантів
<b>II етап (Активна фаза профілактики та лікування)</b>			
«Герон-віт»	1 табл. до їди 3 рази на день	1-60 день	Загальний зміцнювальний ефект, підтримка клітинного метаболізму, нейтралізація вільних радикалів за рахунок антиоксидантів
Процедури ВВЧ	Сеанс ВВЧ	1-10 день	Зменшення запалення та болю, покращення мікроциркуляції в тканинах
«Лізодент» (Зубний еліксир)	1 ч/л еліксиру на 1/4 скл. води, полоскати ротову порожнину 2 рази на добу	1-30 день	Регуляція мікробіоценозу, підвищення неспецифічної резистентності.
«Lacalut Aktiv» (Зубна паста)	2 рази на день	1-10 день	Пародонтопротекторний ефект, зменшення запалення та кровотечі в яснах, антибактеріальна дія
«Lacalut Alpin» (Зубна паста)	Вранці	11-40 день	Фторування емалі зубів, антибактеріальна дія, профілактика карієсу
«Lacalut Extra Sensitive» (Зубна паста)	Ввечері		Зниження гіперестезії зубів, створення захисного бар'єру на поверхні зубів
«Lacalut Flora» (Зубна паста)	2 рази на день	41-70 день	Очисний, пародонто-протекторний, антигалітозний.

При цьому в обох групах в початковому стані, через 6 місяців, 1 рік і 2 роки оцінювався стан тканин пародонта (ступінь запалення).

Для оцінки стану тканини пародонту використовували наступні індекси [5]:

- папілярно-маргінально-альвеолярний індекс РМА % для оцінки вираженості запальних змін пародонту. Індекс РМА % розраховують за формулою:  $RMA = (\text{сума балів} / 3 \times \text{число зубів}) \times 100 \%$ ; (0 % – норма, до 30 % – легкий ступінь тяжкості, 31-60 % – середній ступінь тяжкості, 61 % і вище – важкий ступінь тяжкості);

- пробу Шиллера-Писарева (Ш-П) – прижиттєве забарвлення глікогену ясен, кількість якого збільшується при запаленні. За інтенсивністю забарвлення розрізняють негативну пробу (солом'яно-жовте забарвлення), слабо позитивну (світло-коричневе), позитивну (темно-буре);

- кровоточивість ясен (індекс Mulleman) визначали за допомогою пародонтального зонда.

Для оцінки стану гігієни порожнини рота використовували наступні індекси [5]:

- рівень гігієни порожнини рота оцінювали

за допомогою індексів гігієни порожнини рота Silness-Loe і Stallard.

Стоматологічний огляд проведено в умовах стоматологічного кабінету на клінічній базі відділу епідеміології та профілактики основних стоматологічних захворювань, дитячої стоматології та ортодонції ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при  $p < 0,01$  [11, с. 95].

**Результати та їх обговорення.** У таблиці 2 відображено результати дослідження стану тканин пародонту у пацієнтів з пародонтитом II–III ступеня тяжкості в процесі профілактики, відображений за індексом РМА та показником кровоточивості.

Стан тканин пародонту у пацієнтів з пародонтитом II-III ступеню тяжкості в процесі профілактики,  $M \pm m$ 

Група		Показник	РМА %	Кровоточивість
Основна група	Вихідний		33,14±3,08 p>0,1	0,66±0,07 p>0,1
	Через 6 місяців		13,66±1,44 p<0,001	0,57±0,06 p<0,001
	Через 1 рік		14,02±1,38 p<0,001	0,74±0,8 p<0,001
	Через 2 роки		14,51±1,47 p<0,001	0,65±0,05 p<0,001
Група порівняння	Вихідний		33,70±3,55	0,67±0,06
	Через 6 місяців		23,75±2,09	1,21±0,13
	Через 1 рік		31,20±2,96	1,61±0,18
	Через 2 роки		33,23±3,19	1,83±0,18

Примітка: p – показник вірогідності відмінностей від групи порівняння.

Кровоточивість також виявилася більш контрольованою в основній групі. Якщо у вихідному стані вона була приблизно однаковою (0,66±0,07 проти 0,67±0,06), то вже за півроку у групі з профілактичним втручанням показник знизився до 0,57±0,06, а в групі порівняння суттєво зріс (1,21±0,13). За підсумками дворічного терміну кровоточивість у контрольних пацієнтів сягала 1,83±0,18, натомість в основній групі залишалася майже на рівні вихідних значень (0,65±0,05).

Упродовж перших шести місяців у групі пацієнтів які отримували лікувально-профілактичний комплекс вдалося суттєво знизити показник РМА до 13,66±1,44, у той час як у групі порівняння він

зменшився лише до 23,75±2,09. Подальше річне та дворічне спостереження підтвердило, що в основній групі показник РМА, хоч і трохи коливався (14,02±1,38–14,51±1,47), усе ж залишався більш ніж удвічі нижчим від вихідних значень. У групі порівняння натомість відбувалося повернення до початкових або навіть вищих значень (до 33,23±3,19).

Таблиця 3 репрезентує зміни стану гігієни порожнини рота у пацієнтів із пародонтитом II–III ступеня тяжкості в процесі профілактичних заходів, що визначався за індексами Silness-Loe та Stallard. Дані цих індексів є безпосереднім маркером якості щоденної гігієни, а також успішності професійних профілактичних заходів.

Таблиця 3

Стан гігієни порожнини рота у з пародонтитом II-III ступеню тяжкості в процесі профілактики,  $M \pm m$ 

Група		Показник	Silness-loe	Stallard
Основна група	Вихідний		1,20±0,13 p>0,1	1,19±0,10 p>0,1
	Через 6 місяців		0,54±0,06 p<0,001	0,68±0,07 p<0,001
	Через 1 рік		0,57±0,05 p<0,001	0,77±0,07 p<0,1
	Через 2 роки		0,53±0,05 p<0,001	0,83±0,08 p<0,05
Група порівняння	Вихідний		1,25±0,13	1,21±0,13
	Через 6 місяців		1,30±0,12	1,63±0,16
	Через 1 рік		1,41±0,15	1,80±0,16
	Через 2 роки		1,46±0,14	2,10±0,20

Примітка: p – показник вірогідності відмінностей від групи порівняння.

Вихідний рівень Silness-Loe і Stallard у двох групах був майже однаковим (1,20±0,13 і 1,19±0,10 проти 1,25±0,13 і 1,21±0,13). Через півроку в основній групі обидва показники суттєво зменшилися (Silness-Loe – до 0,54±0,06, Stallard – до 0,68±0,07, p<0,001), що вказує на покращення гігієнічного статусу та зменшення кількості патогенного нальоту. У групі порівняння відмічалися протилежні тенденції: індекси зростали (1,30±0,12 та 1,63±0,16), демонструючи погіршення рівня гігієни порожнини рота.

Подальше дослідження, аж до кінця другого року, у пацієнтів, які отримували лікувально-профілактичний комплекс, показники залишалися на доволі низькому рівні (0,53–0,57 за Silness-Loe та 0,77–0,83 за Stallard), тоді як у групі порівняння вони неухильно збільшувалися (до 1,46±0,14 і 2,10±0,20).

#### Висновки:

1. Двічі на рік застосування лікувально-профілактичного комплексу у пацієнтів із пародонтитом

том II–III ступеня тяжкості призводить до достовірного зниження ступеня запалення пародонта, що підтверджено зменшенням РМА-індексу більш ніж утричі вже за 6 місяців і збереженням ефекту протягом 24 місяців. Це дозволяє утримувати показник кровоточивості ясен на початковому рівні ( $\approx 0,65$  ум. од.) протягом двох років, тоді як без спеціальної профілактики він зростає у 2,7 рази.

2. Значне та стійке покращення гігієнічного статусу порожнини рота свідчить про високу прихильність пацієнтів до ЛПК і його здатність підтримувати оптимальний мікробний баланс ротової порожнини.

3. Отримані результати обґрунтовують доцільність включення запропонованого ЛПК до стандартів ведення пацієнтів із пародонтитом II–III ступеня тяжкості для підвищення ефективності довгострокового контролю захворювання та попередження подальшої деструкції пародонта.

#### Література:

1. Peres M.A., Macpherson L.M., Weyant R.J., et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019;394(10194):249–60. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31146-8

2. Jepsen S., Blanco J, Buchalla W, Carvalho JC, Dietrich T, Dörfer C, et al. Prevention and control of dental caries and periodontal diseases at individual and population level: consensus report of group 3 of joint

EFP/ORCA workshop. *J Clin Periodontol*. 2017;44(Suppl 18):S85–93. DOI: 10.1111/jcpe.12687

3. Chapple I.L.C., Bouchard P., Cagetti M.G., Campus G., Carra M.C., Cocco F., et al. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop. *J Clin Periodontol*. 2017;44(Suppl 18):S39–51. DOI: 10.1111/jcpe.12684

4. Ballouk M.A.H., Altinawi M., Al-Kafri A., Zeitounlouian T.S., Fudalej P.S. Propolis mouthwashes efficacy in managing gingivitis and periodontitis: a systematic review of the latest findings. *BDJ Open*. 2025;11:5. DOI: 10.1038/s41405-024-00201-y

5. World Health Organization. Oral health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2025 Mar 17 [cited 2025 Aug 20]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>

6. Терапевтична стоматологія дитячого віку: підруч./ Л.О. Хоменко, Ю.Б. Чайковський, Н.І. Смоляр та ін.; за ред. проф. Л.О. Хоменко. – Київ : «Книга плюс», 2014. Том 1. – 432 с.

7. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткар А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

Colloquium-journal №45 (238), 2025

Część 1

(Warszawa, Polska)

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Czasopismo jest zarejestrowany i wydany w Polsce. Czasopismo publikuje artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Magazyn jest wydawany w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Częstotliwość: co tydzień

Wszystkie artykuły są recenzowane.

Bezpłatny dostęp do elektronicznej wersji magazynu. нотатки

Przesyłając artykuł do redakcji, autor potwierdza jego wyjątkowość i jest w pełni odpowiedzialny za wszelkie konsekwencje naruszenia praw autorskich.

Opinia redakcyjna może nie pokrywać się z opinią autorów materiałów.

Przed ponownym wydrukowaniem wymagany jest link do czasopisma.

Materiały są publikowane w oryginalnym wydaniu.

Czasopismo jest publikowane i indeksowane na portalu eLIBRARY.RU,

Umowa z RSCI nr 118-03 / 2017 z dnia 14.03.2017.

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak, Ewa Kowalczyk**

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

Format 60 × 90/8. Nakład 500 egzemplarzy.

E-mail: [info@colloquium-journal.org](mailto:info@colloquium-journal.org)

<http://www.colloquium-journal.org/>