

*colloquium-journal*

*ISSN 2520-6990*

*Międzynarodowe czasopismo naukowe*

**Jurisprudence**  
**Medical sciences**  
**Technical sciences**  
**Economic sciences**  
**Computer sciences**  
**Biological sciences**  
**Pedagogical sciences**  
**Philological sciences**  
**Public administration**  
**Physical and mathematical sciences**

**№44(237) 2025**



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №44 (237), 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 Agroiżynierii 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 Tasz kent

    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

## BIOLOGICAL SCIENCES

<i>Маликова Е. М., Бондарь Л. А., Маликов А. М., Сафаров А. А.,</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГУМУСА .....	6
<i>Malikova E. M., Bondar L. A., Malikov A. M., Safarov A. A.,</i> TECHNOLOGY OF PRODUCING BIOHUMUS .....	6
<i>Сафаров А. А., Маликова Е. М., Бондарь Л. А., Маликов А. М.,</i> ВЛИЯНИЕ НА БИОГЕНЕЗ КОМПОНЕНТОВ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ .....	8
<i>Safarov A. A., Malikova E. M., Bondar L. A., Malikov A. M.,</i> INFLUENCE ON BIOGENESIS OF ESCALE COLI COMPONENTS .....	8
<i>Маликов А. М., Сафаров А. А., Маликова Е. М., Бондарь Л. А.,</i> ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ В ПИВНОЙ ДРОБИНЕ .....	9
<i>Malikov A. M., Safarov A. A., Malikova E. M., Bondar L. A.,</i> NUTRIENT CONTENT OF BEER GROSS .....	9
<i>Бондарь Л. А., Маликов А. М., Сафаров А. А., Маликова Е. М.,</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСТАНОВКАХ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ .....	11
<i>Bondar L. A., Malikov A. M., Safarov A. A., Malikova E. M.,</i> USE OF AGRICULTURAL WASTE IN ALTERNATIVE ENERGY INSTALLATIONS .....	11

## PUBLIC ADMINISTRATION

<i>Куанышева З.Ж.</i> УЧАСТИЕ ЖЕНЩИН В ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО РАЗВИТИЯ .....	13
<i>Kuanysheva Z.Zh.</i> PARTICIPATION OF WOMEN IN DECISION-MAKING IN INCLUSIVE DEVELOPMENT .....	13

## COMPUTER SCIENCES

<i>Gamzaev C.M.</i> UNDERSTANDING OF GEOMETRIC MODELS AND THEIR IMPLEMENTATION ON A COMPUTER .....	15
---	----

## MEDICAL SCIENCES

<i>Marusyk U.I., Abhi bhawana</i> ANEMIA IN CHILDREN .....	19
<i>Hovornyan A., Ilashchuk T., Hovornyan S., Tashchuk M.</i> BRIDGING THE GAP: INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO PREDICTIVE MEDICINE FOR CANCER AND CARDIOVASCULAR DISEASES.....	26
<i>Камилова Д.Н., Ирханова Д.М., Азимов Р.И., Камилев А.А.</i> ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНОЙ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА У ДЕТЕЙ РАННЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА .....	30
<i>Kamilova D.N., Irkhanova D.M., Azimov R.I., Kamilov A.A.</i> PREVENTION OF DEVELOPMENT OF PRIMARY DEMINERALIZATION OF HARD TISSUES OF DENTAL IN CHILDREN OF EARLY AND PRESCHOOL AGE .....	30
<i>Іванова Л. А., Анохіна С. І., Безерко Т. М.,</i> ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ДІАГНОСТИКА КЛІНІЧНИХ ФОРМ ЕНТЕРОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ У ДІТЕЙ .....	36
<i>Ivanova L. A., Anokhina S. I., Bezferko T. M.,</i> DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CLINICAL FORMS OF ENTEROVIRUS INFECTION IN CHILDREN .....	36

<b>Shakhova O.O., Tarnavska S.I.</b> <b>Shakhrai V.Y., Boyko N.O., Lukinchuk Y.M., Zabava S.T.</b> CURRENT ISSUES IN THE PREVALENCE AND COURSE OF MYCOPLASMA PNEUMONIA IN CHILDREN .....	39
<b>Фраціян М.О., Ветонюк В.Д., Давиденко О.М.</b> ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ВІРУСНИХ ГЕПАТИТІВ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН І ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ .....	41
<b>Fratsiyan M.O., Vetoniuk V.D., Davydenko O.M.</b> EPIDEMIOLOGY FEATURES OF THE SPREAD OF VIRAL HEPATITIS IN UKRAINE: CURRENT STATUS AND PREVENTIVE MEASURES.....	41
<b>Поп'юк В.С., Тимчук Ю.Ю., Глібчук Ю.І., Кушнір Я.А., Іванова Л.А.</b> ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ СИНДРОМУ ВРОДЖЕНОЇ КРАСНУХИ ТА НАБУТОЇ КРАСНУХИ У ДІТЕЙ .....	43
<b>Poruyk V.S., Tymchuk Y.Yu., Hlibchuk Y.I., Kushnir Y.A., Ivanova L.A.</b> FEATURES OF THE CLINICAL COURSE OF CONGENITAL RUBELLA SYNDROME AND ACQUIRED RUBELLA IN CHILDREN .....	43
<b>Гошовська А.В., Кочурка Л.І., Пелих А.М.</b> ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНО-ВІРУСНИХ КОМБІНАЦІЙ НА ПЕРЕБІГ ВАГІТНОСТІ ПОЛОГІВ ТА ПІСЛЯПОЛОГОВОГО ПЕРІОДУ.....	46
<b>Goshovska A.V., Kochurka L.I., Pelykh A.M.</b> THE INFLUENCE OF BACTERIAL-VIRAL COMBINATIONS ON THE COURSE OF PREGNANCY, LABOR AND POSTPARTUM PERIOD .....	46
<b>Shakhova O.O., Tarnavska S.I., Kuchuk O.O., Rapatskyi V.A., Ostapiuk Yu.R., Mihalko V.M.</b> FEATURES OF CELIAC DISEASE IN CHILDREN (LITERATURE REVIEW) .....	49
<b>Adamchuk K.I., Nagorny V.I., Vernitskyi T.Y., Horbatiuk I.B., Bileychuk R.Yu., Ruda T.D., Sichkar I.B.</b> FEATURES OF MEASLES IN CHILDREN AT THE PRESENT STAGE .....	52
<b>Наконечна А.О., Мельник Д.І., Давиденко О.М.</b> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПОШИРЕНOSTІ ТА ВАКЦИНАЦІЇ ПРОТИ РОТАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ.....	55
<b>Nakonечna A.O., Melnyk D.I., Davydenko O.M.</b> CURRENT ISSUES OF PREVALENCE AND VACCINATION AGAINST ROTAVIRUS INFECTION.....	55
<b>Filipets D.O., Hnatiuk I.V., Myronyk O.V.</b> TUBERCULOSIS: EPIDEMIOLOGY ASPECTS AND PREVENTIVE MEASURES IN UKRAINE (LITERATURE REVIEW).....	58
<b>PEDAGOGICAL SCIENCES</b>	
<b>Koliubakina L.V., Vlasova O.V.</b> STUDENT MOTIVATION FOR LEARNING AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT. ....	60
<b>Гребінь С. М.</b> ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ ТА ЦІЛІСНІСТЬ СВІТУ В ПОГЛЯДАХ ФІЛОСОФІВ АНТИЧНОСТІ .....	62
<b>Hrebin S. M.</b> FORMATION OF A HOLISTIC NATURAL-SCIENTIFIC PICTURE OF THE WORLD IN MODERN EDUCATION AND THE INTEGRITY OF THE WORLD IN THE VIEWS OF PHILOSOPHERS OF ANTIQUITY .....	62
<b>Zelenin H.</b> ROLE OF MULTILINGUAL COMPETENCE IN THE TRAINING OF FUTURE ENGINEERING SPECIALISTS.....	64
<b>Зеленін Г.</b> РОЛЬ БАГАТОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНОГО ПРОФІЛЮ .....	64

<b>Бринцева О., Подорожна А.</b> МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ: ПОЄДНАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ДИСЦИПЛІН ТА ІНОЗЕМНОЇ МОВИ.....	67
<b>Bryntseva O., Podorozhna A.</b> INTERDISCIPLINARY APPROACH TO LEARNING: INTEGRATION OF ENGINEERING DISCIPLINES AND A FOREIGN LANGUAGE .....	67

### TECHNICAL SCIENCES

<b>Александров А. А., Веденева К. Л., Сердюк Д. С., Тетер Д. В.</b> НОВАЯ СТРУКТУРА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.....	71
<b>Aleksandrov A. A., Vedeneva K. L., Serdyuk D. S., Serdyuk D. S.,</b> FEATURES OF APPLICATION OF SOLAR COLLECTORS.....	71
<b>Фоменков Д. В., Молодюкова В. Ю., Сидоров В. Д., Чижевский А. А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРА .....	74
<b>Fomenkov D. V., Molodyukova V. Yu., Sidorov V. D., Sidorov V. D.,</b> EFFICIENCY OF USING ELECTROSTIMULATOR .....	74
<b>Винник К. И., Богородицкая Л. В., Федотов И. А., Коровченко М. С.</b> КОНДЕНСАТОРНАЯ УСТАНОВКА С ТИРИСТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ .....	79
<b>Vinnik K. I., Bogoroditskaya L. V., Fedotov I. A., Fedotov I. A.,</b> CAPACITOR UNIT WITH THYRISTOR CONTROL .....	79
<b>Сергиенко А. С., Греков И. О., Кичимаев С. А., Тетер Д. В.,</b> ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ОЗОНА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА РАЗРЯДНОГО УСТРОЙСТВА .....	81
<b>Sergienko A. S., Grekov I. O., Kichimayev S. A., Teter D. V.,</b> DEPENDENCE OF OZONE OUTPUT ON THE HEATING TEMPERATURE OF THE DISCHARGE DEVICE .....	81

### PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

<b>Dr. Sci. Oleg Sytnik, Dr. Sci. Sergey Masalov</b> AN INVARIANT APPROACH TO SYNTHESIZING A SIGNAL DETECTION ALGORITHM FOR RESCUE RADAR .....	83
---	----

### PHILOLOGICAL SCIENCES

<b>Aytan Jafarova</b> THE SEMANTICS OF WHITE AND BLACK COLOR SYMBOLS (BASED ON NAKHCHIVAN FOLKLORE TEXTS) .....	88
<b>Rustamova Ilhama Saleh</b> CONDITIONAL SENTENCES WITH MODAL VERBS.....	94
<b>Khudaverdiyeva Narmin Siyavush</b> MULTIPLE MEANING AND HOMONYMONYMY IN SYNCRETIC FORMS.....	96
<b>Huseynova Maral</b> THE EVOLUTION OF ENGLISH PHRASEOLOGICAL UNITS: HISTORICAL AND MODERN PERSPECTIVES.....	101
<b>Насибова Г.Ш., Мусаева М.Р., Рагимли А.А.</b> РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ УСТНЫМ И ПИСЬМЕННЫМ ПЕРЕВОДОМ .....	108
<b>Nasibova G.Sh., Musayeva M.R., Rahimli A.A.</b> DIFFERENCES BETWEEN ORAL AND WRITTEN TRANSLATION .....	108

### ECONOMIC SCIENCES

<b>Красняк О.П.</b> ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КАТЕГОРІЙ «ПІДПРИЄМНИЦТВО» ТА «БІЗНЕС» ..	111
<b>Krasnyak O.P.</b> THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF ADVANCED CATEGORIES «ENTREPRENEURSHIP» AND «BUSINESS».....	111

## **JURISPRUDENCE**

***Бурка В.М., Халітов Д.Р., Копилов Е.В.***

СОЦІАЛЬНИЙ ТА ПРАВОВИЙ ЗАХИСТ ОСІБ, ЯКІ ЗАЛУЧАЮТЬСЯ ДО ОПЕРАТИВНО-ПОЗШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....116

***Burka V.M., Khalitov D.R., Korylov E.V.***

SOCIAL AND LEGAL PROTECTION OF PERSONS INVOLVED IN OPERATIONAL AND SEARCH ACTIVITIES .....116

***Олійник М.О., Воронін А.С., Копилов Е.В.***

ПОРЯДОК РЕАГУВАННЯ НА ЗАЯВИ І ПОВІДОМЛЕННЯ ЩОДО ВІЯВЛЕННЯ ОСОБИ, ЯКА НЕ МОЖЕ НАДАТИ ВІДОМОСТІ ПРО СЕБЕ .....121

***Oliynuk M.A., Voronin A.S., Korylov E.V.***

PROCEDURE FOR RESPONDING TO STATEMENTS AND NOTIFICATIONS REGARDING THE IDENTIFICATION OF A PERSON WHO CANNOT PROVIDE INFORMATION ABOUT HIMSELF .....121

# BIOLOGICAL SCIENCES

УДК: 574.24

*Маликова Е. М., Бондарь Л. А., Маликов А. М., Сафаров А. А.,  
студенты факультета агрохимии и защиты растений,*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия*

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГУМУСА

*Malikova E. M., Bondar L. A., Malikov A. M., Safarov A. A.,  
students of the Agrochemistry and plant protection Faculty,*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

## TECHNOLOGY OF PRODUCING BIOHUMUS

### **Аннотация**

*Описан способ получения биогумуса, получаемого из различных фракций отходов свиноводческих ферм. Получаемое в итоге органическое удобрение можно без опасений вносить на сельскохозяйственные земли.*

### **Abstract**

*A method for obtaining vermicompost obtained from various fractions of pig farm waste is described. The resulting organic fertilizer can be safely applied to agricultural lands.*

**Ключевые слова:** *биогумус, технология переработки продуктов жизнедеятельности, экологичность переработки*

**Keywords:** *biohumus, waste processing technology, eco-friendliness of processing*

Применение минеральных удобрений приводит к снижению плодородия почв, широкому развитию глобальных процессов деградации гумуса, который активизирует биохимические и физиологические процессы, повышает обмен веществ и общий энергетический уровень процессов в растительном организме, способствует усиленному поступлению в него элементов питания, что сопровождается повышением урожая и улучшением его качества.

Кроме того, важнейшим фактором повышения плодородия почвы является органическое вещество, что объясняется его воздействием на все свойства почвы и ее биологическую активность. Вносимые органические удобрения могут оказывать прямое действие на баланс органического вещества почвы, переходя частично в форму гумусных соединений [2]. Создание бездефицитного баланса органического вещества в почве представляет собой обязательное условие интенсификации земледелия страны.

В Краснодарском крае поголовье животных ежегодно выделяет 10 млн. т полужидкого навоза, плюс в крае производится ежегодно в среднем около 6 млн. т соломы, значительная часть которых может быть использована в качестве органического удобрения [3].

В течении последних лет на территории страны интенсивно внедряются биотехнологии повышения почвенного плодородия путем вермикюльтивирования. Биотехнология вермикомпостирования основана на способности дождевых червей поглощать в процессе своей жизнедеятельности практически любые органические остатки и почву.

Для получения органического удобрения используют отходы свиноводческих стоков. Прессуют барду для отделения фугата от органической массы. Получают рабочую смесь путем смешивания фугата с лютерной водой, далее нейтрализуют до pH 7,0 рабочую смесь посредством известкового раствора и подают ее в накопители. Непосредственно сами отходы свиноводческих стоков, также прессуют для разделения на твердую и жидкую фракции [4]. Жидкую фракцию отправляют в накопитель для дельмигизации, где ее разбавляют водой и транспортируют на поля. В твердую фракцию навоза добавляют почву и измельченную солому, затем укладывают последовательно слоями, перемешивают и орошают рабочей смесью, в количестве при котором поддерживают влажность на уровне 75-85 % и выдерживают в течение времени в зависимости от сезона, например в летний период достаточно 2-х месяцев, а в зимний период требуется 3-4 месяца, затем в готовый компост добавляют вермикультуру от общего объема компоста, выдерживают не более 2-х месяцев и сушат [1].

### **Список литературы**

1. Полторак, Я. А. Способ получения органического удобрения / А. Я. Полторак // Итоги научно-исследовательской работы за 2012 год: материалы конференции. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2013. – С. 191-192. – ISBN 978-5-94672-642-9.
2. Кравцова, Ю. К. Оптимизация линии удаления биологических отходов на птице-товарных фермах / Ю. К. Кравцова, Т. А. Сторожук // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам IX Всероссийской

конференции молодых ученых, Краснодар, 24–26 ноября 2015 года / Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 351-353.

3. Сторожук, Т. А. Современные аспекты обеззараживания животноводческих стоков / Т. А. Сторожук // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавате-

лей по итогам НИР за 2015 год, Краснодар, 09 февраля 2016 года / Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2016. – С. 241-242.

4. Сторожук, Т. А. Ультразвуковое обеззараживание животноводческих стоков / Т. А. Сторожук // Сельский механизатор. – 2014. – № 1. – С. 34-35.

*Сафаров А. А., Маликова Е. М., Бондарь Л. А., Маликов А. М.,  
студенты факультета агрохимии и защиты растений,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия*

## ВЛИЯНИЕ НА БИОГЕНЕЗ КОМПОНЕНТОВ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ

*Safarov A. A., Malikova E. M., Bondar L. A., Malikov A. M.,  
students of the Agrochemistry and plant protection Faculty,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

## INFLUENCE ON BIOGENESIS OF ESCALE COLI COMPONENTS

### **Аннотация**

*Показано, что изменение фосфолипидного состава мембранной оболочки мутированной кишечной палочки приводит к увеличению проницаемости наружной мембраны.*

### **Abstract**

*It was shown that a change in the phospholipid composition of the membrane membrane of a mutated E. coli leads to an increase in the permeability of the outer membrane.*

**Ключевые слова:** *кишечная палочка, биогенез, фосфолипид*

**Keywords:** *E. coli, biogenesis, phospholipid*

Большинство секретируемых белков *E. coli* (кишечная палочка) не выделяется в окружающую среду. Однако, при повышенном синтезе периллазматической щелочной фосфатазы (PhoA), кодируемой геном в составе плазмид, клетки различных штаммов *E. coli* секретируют указанный фермент не только в периплазму, но и в культуральную среду в отсутствие лизиса клеток. При этом уровень и механизм секреции зависит от природы штамма и характера изменений в структуре оболочки и в содержании ее компонентов, таких, например, как липопротеин (ЛП) и липополисахарид (ЛПС), метаболическими предшественниками которых являются фосфолипиды. Это позволило предположить взаимосвязь между секрецией белков и биогенезом клеточной оболочки на уровне метаболизма фосфолипидов. Для проверки такого подтверждения, секрецию белка изучали у мутантов *E. coli* с измененным содержанием индивидуальных фосфолипидов. В качестве модельного белка использовали PhoA, кодируемую геном в составе плазмид, в штаммах *E. coli* с контролируемым синтезом анионных фосфолипидов (штаммы HDL11 и HD30/pHD}02) и цвиттер-ионного фосфолипида диметилэтанолamina (штамм AD93).

Анализ работ [1-3] показал, что изменение фосфолипидного состава мембран, вызванное генетическими манипуляциями действительно приводит к усилению секреции периплазматического белка в среду, а также экзополисахаридов, что свидетельствует об увеличении проницаемости наружной мембраны. Было показано, что в процессе секреции происходят специфические изменения в химическом составе оболочки – понижение

содержания ЛП и ЛПС, ответственных за барьерные свойства наружной мембраны, что приводит к усилению секреции PhoA в среду. Полученные данные свидетельствуют в пользу существования взаимосвязи между секрецией белка в среду и биогенезом клеточной оболочки на уровне метаболизма фосфолипидов.

### **Список литературы**

1. Демьянченко, Н. А. Влияние мембранных фосфолипидов на биогенез компонентов оболочки *E. coli* в условиях повышенного синтеза щелочной фосфатазы / Н. А. Демьянченко, А. О. Бадякина // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 1-й всероссийской науч.-практ. конф. молод. ученых – Краснодар: КубГАУ, 2017. – С. 163-164.
2. Сидоренко, Т. А. Функциональные напитки для школьников с использованием растительных фосфолипидов [Сухие смеси для коктейлей] / Т. А. Сидоренко // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2009. – № 4. – С. 1077.
3. Хатамова, Г. Х. Влияние пищевой добавки е 621 на лактобактерии и кишечную палочку *in vitro* / Г. Х. Хатамова // Биоразнообразие, биоресурсы, вопросы биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона : Материалы VII (64-й) ежегодной научно-практической конференции «Университетская наука - региону» Северо-Кавказского федерального университета, Ставрополь, 03–29 апреля 2019 года. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. – С. 358-360.

*Маликов А. М., Сафаров А. А., Маликова Е. М., Бондарь Л. А.,  
студенты факультета агрохимии и защиты растений,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия*

## ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ В ПИВНОЙ ДРОБИНЕ

*Malikov A. M., Safarov A. A., Malikova E. M., Bondar L. A.,  
students of the Agrochemistry and plant protection Faculty,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

### NUTRIENT CONTENT OF BEER GROSS

#### **Аннотация**

*A chemical analysis was carried out for the presence of nutrients in beer production waste, such as fiber and healthy proteins, with the aim of using brewer's grains as a high-protein feed additive.*

#### **Abstract**

*Произведен химический анализ на наличие питательных веществ в отходах пивного производства, таких как клетчатка и полезные белки, с целью использования пивной дробины в качестве высокобелковой кормовой добавки.*

**Ключевые слова:** *пивная дробина, переработка отходов, питательные вещества, химический анализ*

**Keywords:** *brewer's grains, waste recycling, nutrients, chemical analysis*

Одним из главных отходов пивного производства является зерновая пивная дробина, составляющая около 70 % всех отходов. Она образуется при обработке ячменя и солода, из которых изготавливают пивное сусло. Вопрос утилизации пивной дробины стоит очень остро и до настоящего времени радикально не решен.

Пивная дробина представляет собой густую рассыпчатую массу, коричневого или желтоватого оттенка. Запах дробины – резкий, едкий и весьма специфический. В настоящее время широкое распространение получили следующие способы утилизации дробины:

- вывоз и складирование на полигонах;
- использование в животноводстве в качестве кормовых смесей;
- использование в сельском хозяйстве в качестве органического удобрения и мелиоранта почв [2].

Все эти способы имеют ряд недостатков. Вывоз и складирование дробины на полигонах экологически опасный и очень дорогостоящий способ. При средней температуре воздуха  $18 \pm 2^\circ\text{C}$  срок хранения пивной дробины составляет около 72 часов, после чего начинается её биологическое разложение. Такая смесь из белков, бактерий и микроорганизмов разлагается на полигонах долгие годы. При гидролизе и биологической деструкции (гниение) вещества распадаются с образованием органических кислот, которые в свою очередь разлагаются с выделением метана, спиртов, окиси углерода, аммиака, индола, сероводорода, имеют резкий, неприятный запах и опасны для человека. Также химические элементы, образующиеся при распаде белков,

проникают в почву и сточные воды. Такие земли на долгие годы становятся непригодными для использования в сельском хозяйстве. Совокупность всех факторов негативно влияет на окружающую среду.

Использование пивной дробины в качестве корма или кормовых добавок требует обязательной обработки: сушки или консервации. Сушка дробины весьма энергозатратный и дорогостоящий способ обработки. Кроме того, из-за термического воздействия пивная дробина теряет полезные питательные вещества [1].

Объектом для изучения является, зерновая пивная дробина с филиала № 1 МПБК Очаково г. Краснодар. Для определения химического состава пивной дробины были выполнены следующие действия. Свежую натуральную пивную дробину высушивали в сушильном шкафу до влажности 7-8 %, после чего измельчали на мельнице. Количество белка определяется по методу Кьельдаля. Для определения количества жиров пивной дробине использовали экстрактор Сокслета. Количество клетчатки определяли по методу Геннеберга и Штомана. Количество безазотистых экстрактивных вещества (БЭВ) определяли по методу Бертрана. Содержание лигнина и гемицеллюлоз определяется по методу А.И. Ермакова.

Зачастую отходы пивного производства не гомогенны и имеют некоторые различия химического состава, в зависимости от выпускаемой продукции. Поэтому для исследования химического состава пивной дробины было исследовано 5 образцов. Образцы зерновой дробины отбирали в течение 5 недель. Результаты химического анализа представлены в таблице 1.

Содержание питательных веществ в пивной дробине (%)

№ п/п	Компоненты						
	Белки	Клетчатка	Жиры	БЭВ	Лигнин	Гемицеллюлоза	Макроэлементы
1	15,1±1,3 5	22,1±1,9 5	10,4±0,8 5,	7,2±0,5 8	22,1±2,0 4	14,2±1,25	10,1±0,74
2	14,2±1,2 2	21,3±2,7 5	11,5±0,9	6,5±0,6 3	20,5±1,9 5	16,2±1,55	11,2±0,85
3	14,3±1,2 5	22,5±1,9 5	9,3±0,75	8,4±0,6 6	21,2±1,8 5	16,4±1,58	10,4±1,25
4	15,5±1,4 4	20,2±1,8 5	8,2±0,76	9,1±0,6 4	18,6±1,6 5	18,3±1,75	11,5±1,05
5	17,2±0,6 5	18,4±1,7 5	10,2±0,9 4	8,5±0,8 3	19,5±1,7 1	17,2±1,63	10,2±0,85

В результате было установлено, что количество химических элементов в стоках колеблется, в зависимости от изготавливаемой продукции. Наиболее важным компонентом пивной дробины является клетчатка. Наименьшее содержание клетчатки 18 % в варианте №5, наибольшее 22 % в варианте №3, среднее содержание 20 %. Еще одними важными компонентами являются белок и БЭВ. Среднее содержание белка в пивной дробине около 15,5 %, а БЭВ 7,2 %, такое количество веществ позволяет считать пивную дробину высокобелковым отходом. Таким образом, проведенными нами исследованиями по определению химического состава пивной дробины установлено, что зерновая

пивная представляет собой перспективный компонент для использования в различных отраслях сельского хозяйства.

#### Список литературы

1. Исследование процесса сушки при утилизации отходов спиртового и пивного производств. Алексанян И.Ю., Максименко Ю.А.//Изв. вузов. Пищ. технология. -2004. - №4. -С. 59-62.
2. Современные тенденции переработки основных побочных продуктов пивоварени. Руденко Е.Ю.//Пиво и напитки.-2007.- №2.-С. 66-68.

УДК: 556.013

*Бондарь Л. А., Маликов А. М., Сафаров А. А., Маликова Е. М.,  
студенты факультета агрохимии и защиты растений,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Красно-  
дар, Россия*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСТАНОВКАХ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Bondar L. A., Malikov. A. M., Safarov A. A., Malikova E. M.,  
students of the Agrochemistry and plant protection Faculty,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

## USE OF AGRICULTURAL WASTE IN ALTERNATIVE ENERGY INSTALLATIONS

### **Аннотация**

*Рассмотрены аспекты применения биоотходов и растительных остатков в установках систем генера-  
ции электроэнергии, тепла и метана.*

### **Abstract**

*The aspects of using biowaste and plant residues in installations of electricity, heat and methane generation systems  
are considered.*

*Ключевые слова: отходы сельского хозяйства, биомасса, биогаз, биогазовая установка, альтернативная  
генерация*

*Keywords: agricultural waste, biomass, biogas, biogas plant, alternative generation*

Основной причиной развития возобновляемых источников энергии является окружающая среда, особенно в связи с глобальным изменением климата и необходимостью повышения безопасности и разнообразия энергоснабжения. Метод обращения с отходами заключается в использовании их в процессах метанового брожения, в результате чего создается биогаз, содержащий метан, используемый для производства энергии. В связи с исчерпанием ресурсов ископаемого топлива, включая ресурсы природного газа, приоритетом Европейского союза является рациональное использование природных ресурсов и обеспечение устойчивого управления отходами. Следует также подчеркнуть, что контроль процессов ферментации и последующее использование полученного биогаза снижает выброс метана в атмосферу. Производство биогаза оказывает положительное влияние на окружающую среду, так как меньше углекислого газа образуется при сгорании, чем используется для фотосинтеза растениями, из которых он производится.

Преимущества, получаемые в результате сжигания и совместного сжигания биомассы с углем, обусловлены значительным сокращением выбросов парниковых газов, с точки зрения выбросов двуокиси углерода, биомасса является так называемым «нейтральным» топливом. Биогаз – это возобновляемое топливо, получаемое путем анаэробного брожения органического материала. Ценность субстрата в процессе производства биогаза зависит от его потенциала как высокоурожайного вида растений и от качества получаемого биогаза, такого как достижимое содержание метана. Метан является единственным горючим компонентом биогаза, который используется в различных видах энергии.

Биогаз может использоваться для отопления, освещения, транспорта, малой выработки электроэнергии и больших газовых турбин в качестве дополнительного топлива (например, природного газа). В настоящее время наиболее часто используемым субстратом для процесса метановой ферментации является кукурузный силос. Однако из-за конфликта «энергия против продовольствия», рисков, связанных с монокультурой сельскохозяйственных культур и ростом цен на этот субстрат, все чаще ищут альтернативные источники биомассы. Поэтому альтернативой является использование в энергетических целях отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства или фермерства в районах, непригодных для потребления человеком. Биогаз, полученный в ферментационном резервуаре, может быть преобразован в энергию или очищен до формы биометана и направлен в газораспределительную сеть. Биогаз может быть использован для производства: электроэнергия – в двигателе или турбинах с искровым зажиганием, тепло- в газовых котлах, электроэнергия и тепло- в когенерационных агрегатах, используемых для совместного производства электроэнергии и тепла, что является наиболее распространенным методом (и практически единственным методом) использования биогаза для получения энергии.

Сельскохозяйственные биогазовые установки чаще всего работают вблизи крупных животноводческих ферм, используя в качестве субстрата в противном случае вредные отходы навозной жижи и навоза. Производство биогаза является гораздо лучшей альтернативой широко используемому методу утилизации отходов (чем прямое распыление на поля). Процесс производства биогаза приводит к санитарии, что предотвращает риск загрязнения

подземных вод. Кроме того, вырабатывается электроэнергия и тепло, в то время как остаток после ферментации используется в качестве удобрения. Основными отходами, образующимися в сельском хозяйстве, являются натуральные удобрения, такие как навоз, моча и навоз свиноводов и крупного рогатого скота. Возможности их сельскохозяйственного использования ограничены периодами внесения удобрений и требованием не превышать предельную дозу. В основном образуются фруктовые и овощные отходы, такие как жмых, в первую очередь виноград, яблоки, морковь, картофельная мякоть и свекловичный жом.

В связи с необходимостью интенсификации производства энергии из возобновляемых источников, а также необходимостью распространения методов сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу, все большее значение начинает играть производство и использование сельскохозяйственного биогаза. Сельскохозяйственным сырьем, используемым для производства возобновляемой энергии, могут быть отходы этого производства, такие как солома или помет животных. Сельскохозяйственная биомасса – это относительно широкая категория биомассы, которая включает пищевую часть (масло и простые углеводы) сельскохозяйственных культур (таких как кукуруза, свекла) и непищевую часть сельскохозяйственных культур (таких как листья, стебли и початки кукурузы), многолетние травы и отходы животноводства, акцент делается на использовании в энергетических целях побочных продуктов сельского хозяйства, побочных продуктов и отходов пищевой промышленности, жидкого и твердого навоза животных, а также самих энергетических установок. В случае побочных продуктов сельского хозяйства использование соломы в энергетических целях имеет особое значение. Использование его излишков позволяет избежать сжигания его на полях. Для производства биогаза могут быть использованы стебли

кукурузы, неразвитые зерновые культуры, гниющее сено, загрязненное зерно, испорченный урожай корнеплодов, листья свеклы, отходы ухода (сорняки), дисквалифицированные и неразвитые культуры в садах и фруктовых плантациях, листья фруктовых деревьев и кустарников, ветви, опад плодов, сломанные урожаи фруктов и испорченные овощи. Кукурузный силос, рожь, травяной силос, пивное зерно, выжимки и скошенная трава могут обеспечить большое количество биогаза, в то время как наибольшее количество метана может быть получено из зернового и картофельного отвара, выжимок и содержимого желудка. Выбор для производства должен быть экономически обоснован. Следует учитывать надежность и непрерывность поставок, а также сезонность работ.

Для обеспечения сырья для производства биотоплива важно использовать побочные продукты сельскохозяйственного происхождения, в основном те, которые представляют собой громоздкие и неразвитые отходы, что уменьшает их количество. Обеспечение развития возобновляемых источников энергии сегодня является важным вопросом для обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития общества.

Сектор биогаза все еще развивается и обладает огромным потенциалом. Производство биогаза стало привлекательным источником дополнительного дохода для многих фермеров. Кроме того, производство биогаза оказывает полезное влияние не только на экономическое, но и на экологическое развитие, особенно в сельских регионах. В то же время аспекты охраны окружающей среды приобрели дополнительное значение, так что процессы анаэробной обработки стали ключевой технологией для защиты окружающей среды и климата.

#### Список литературы

1. Панцхава Е. С. Биоэнергетика. Мир и Россия. Биогаз: Теория и практика. / Е. С. Панцхлава / Кнорусс. – 2014. – 1440 с.

# PUBLIC ADMINISTRATION

Куанышева Зарина Жумабекқызы  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072200>

## УЧАСТИЕ ЖЕНЩИН В ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО РАЗВИТИЯ

Kuanysheva Zarina Zhumabekkyzy

### PARTICIPATION OF WOMEN IN DECISION-MAKING IN INCLUSIVE DEVELOPMENT

#### Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы расширения участия женщин в процессах принятия решений в условиях инклюзивного развития. Проведен анализ международного и казахстанского опыта по вопросам гендерного равенства, изучено влияние квот на представительство женщин в политике и бизнесе. Кроме того, предложены меры, способствующие увеличению женского участия в управленческих структурах. Выделены ключевые препятствия на пути к гендерному балансу и предложены рекомендации по их преодолению.

#### Abstract

This article examines the issues of expanding women's participation in decision-making processes in inclusive development. An analysis of international and Kazakhstani experience on gender equality issues is conducted, the impact of quotas on women's representation in politics and business is studied. In addition, measures are proposed to increase women's participation in management structures. Key obstacles to gender balance are identified and recommendations for overcoming them are offered.

**Ключевые слова:** гендерное равенство, женское лидерство, инклюзивное развитие, квоты, управление, экономика.

**Keywords:** gender equality, women's leadership, inclusive development, quotas, management, economics.

#### 1. Введение

Гендерное равенство является важным компонентом устойчивого социально-экономического развития. Несмотря на предпринимаемые меры, уровень участия женщин в процессах принятия решений остается ограниченным. В данной статье проведен анализ влияния гендерных квот, выявлены существующие барьеры и предложены механизмы для их устранения.

#### 2. Гендерное равенство как фактор инклюзивного развития

Инклюзивное развитие предполагает вовлечение всех слоев населения в процессы управления и принятия решений. Гендерный баланс в управлении способствует экономическому росту, социальной стабильности и развитию человеческого капитала. Международные исследования подтверждают, что увеличение доли женщин в органах власти и бизнесе способствует принятию более сбалансированных решений.

#### 3. Международный опыт обеспечения гендерного равенства

Во многих странах Европы введены законодательные механизмы, направленные на обеспечение гендерного равенства:

- **Швеция:** введены 40%-квоты, что позволило увеличить женское представительство в парламенте с 38% до 47% за 5 лет.
- **Германия:** 30%-квоты для женщин в корпоративном секторе привели к увеличению их доли в советах директоров на 25%.

- **Франция:** установление 50%-квот в политической сфере привело к росту числа женщин-депутатов с 31% до 42%.

#### 4. Казахстанский контекст: влияние квот на участие женщин

В Казахстане на уровне законодательства закреплены 30%-квоты для женщин и молодежи среди кандидатов в депутаты. В результате их внедрения в 2021 году доля женщин в парламенте выросла с 22% до 27%. В бизнесе также отмечается рост числа женщин на руководящих позициях, однако процесс идет более медленно.

#### 5. Основные барьеры на пути к гендерному равенству

- **Социальные стереотипы:** восприятие женской роли в обществе как второстепенной.
- **Экономические ограничения:** сложный доступ к инвестициям и управленческим позициям.
- **Недостаток менторских программ:** ограниченное число инициатив, направленных на поддержку женщин-лидеров.

#### 6. Пути расширения участия женщин в управлении

- Усиление законодательных норм, включая обязательные квоты в корпоративном секторе.
- Расширение образовательных и менторских программ для подготовки женщин-лидеров.
- Введение финансовых инструментов поддержки предпринимательниц (льготное кредитование, гранты).

- Проведение информационных кампаний, направленных на разрушение гендерных стереотипов.

### **7. Заключение**

Повышение уровня участия женщин в процессах управления является важным элементом устойчивого развития общества. Казахстан располагает потенциалом для внедрения успешных международных практик, что позволит обеспечить более сбалансированное представительство женщин в политике и бизнесе.

### **Список литературы**

1. Доклады ООН по вопросам гендерного равенства.
2. Закон Республики Казахстан "О государственных гарантиях равных прав и равных возможностей".
3. Статистические данные Агентства по стратегическому планированию и реформам РК.
4. Международные исследования по гендерному балансу в управлении.

# COMPUTER SCIENCES

**Gamzaev Chingiz Mukhtar ogly**  
 Azerbaijan State Pedagogical University  
 Head teacher of the "Computer Science"  
 department, PhD in Engineering  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072206>

## UNDERSTANDING OF GEOMETRIC MODELS AND THEIR IMPLEMENTATION ON A COMPUTER

### Summary:

*Geometric models are a simple type of models. They give the external characteristics of the object (size, shape, color). Geometric models correspond to their prototype (original). They are mainly used for the purpose of visualization during training, for the design of various mechanisms and data. Such simple models surround you from infancy and childhood - they are toys. They help you understand the world around you. As you grow up, you come across more complex geometric models.*

**Keywords:** model, geometry, drawing, biology, graphics, object, sphere, editor, parameter, shape

Many people think that the use of models began recently. However, modeling is as old as the world itself. It arose when humanity understood its place in the world around it and tried to study and change it. Rock paintings depicting everyday scenes, paintings on religious vessels, idol statues and depictions of gods confirm this.

To study biology, you use animal models or models, and a human skeleton with joints to demonstrate the movement of hands and feet. In geography lessons, you study the Earth using its model - a globe. A building, a ship model, a relief map of the Earth, etc. - all these are geometric models. A geometric model is an understanding of the external features of a real object. A geometric computer model is a description of an informative model using graphic means.

As in any other modeling, starting with a geometric model, it is necessary to separate its object, determine the modeling goals, form an informative model in accordance with the problem, and select a modeling tool. The image created while working in a graphic editor is also a geometric model. So, the graphic editor is one of the modeling tools, the artist's brush, the sculptor's knife or the reporter's camera are also of this type. Let us give some recommendations on the placement of geometric structures in the graphic editor environment. Let us list the tools necessary for modeling in any graphic editor as follows. For this, let us use the tabular form of the graphic editor. Let us demonstrate this using the informative model of the graphic editor. For modeling in the graphic editor environment, one can use the generalized informative model of the graphic object presented in Table 1.1.

Table 1.1.

**Generalized informative model of the graphic object**

Object	Parameters	Action
Geometric shape (figure, fragment)	Shape Dimensions Proportions Color	Displacement Classification Editing Rotation Reflection Changing the size and proportions

In the high school geometry course, you have become acquainted with the properties of geometric figures. By modeling geometric figures with given properties, it is possible to expand the range of problems that can be solved with the help of a graphic editor. However, the algorithm for performing construction work in a graphic editor differs from algorithms on a sheet of paper, since its tools are not completely identical to the tools we are used to. Take the circle tool. It does not give us the center of the figure, but other elements of the construction work can be related to the center of the circle. Simply knowing the laws of geometry, it is possible to talk about accuracy in general. The entire history of geometry is associated with the practice of performing inaccessible measurements and construction work with the help of available tools. Thales of Miletus,

who lived in the 6th century BC, explained the method of measuring the distance to ships at sea using the sign of equivalence of triangles. The illustration shows how this method was used when measuring the distance to the entrance gate on the island. In ancient Egypt, long before the proof of the famous Pythagorean theorem, a triangle with sides in the ratio of 3:4:5 was used to obtain rectangles in construction. Thus, construction problems appeared in the distant past and were associated with practical needs. However, problems of this type do not only involve practical knowledge. They train the mind, teach to apply knowledge in a complex way, and inspire a non-standard approach to solving problems. The first problems in construction that have been posed since ancient times include the division of parts and angles into two equal parts. The solution of

such problems was known even before the Greeks. In practical work, you will get acquainted with the variety of geometric models created in the graphic editor environment and all possible spheres of application of these models. In addition, in another practical work, you will learn how to solve problems on the construction of geometric figures using geometric laws.

Problem: Modeling volume structures from cubes.

**Stage I.** Problem statement. Problem description.

You have become familiar with the possibility of modeling from surface details in a graphic editor. But is it possible to depict a volume object on a flat-surface screen? Each of you has drawn a volume cube or a house on a sheet of paper. So, knowing the laws of perspective, it is possible to depict volume figures on a plane (on a sheet of paper, sand, monitor screen). If the figure is depicted on the screen, then in this case it is

possible to apply all operations with a picture or fragment to it. Who did not build palaces and keys from real cubes in childhood?

Let's try to model volume structures on the screen from the drawn cubes. Purpose of modeling

Volume modeling from cubes in order to demonstrate the designer capabilities of the graphic editor.

**Analysis of the object.**

Building volume structures drawn from cubes in accordance with the tasks and your own projects.

**Stage II.** Model development. Computer model

Select the Paint graphic editor environment for modeling.

**Stage III.** Computer experiment. Modeling plan

1. In the future, using the given verbal or graphical algorithm, create a volume cube depicted in *Figure 1*.

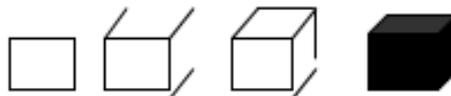


Figure 1

Verbal algorithm for building a cube

- Using the Rectangle tool and the Shift key, build a square with a side of approximately 2 cm;
- Draw lines from the three corners of the square to the horizontal lines at an angle of 45 degrees;
- Using the Line+Shift tool, give the background visible tongues;
- Using the Brush tool, erase excess pieces;
- Using the Paintbrush tool, paint the tongue with paint of the same tone, but in different shades.

End of the algorithm

1. Use the built cube as a base for future construction work, and get a finished block of parquet that overlaps with other such blocks.
2. Build volume figures with these cubes.
3. Build special compositions from cubes.

Modeling technology

Before starting construction work, determine how many rows the construction will consist of

Construction work is carried out from the background to the foreground, from bottom to top and from left to right (this is justified by the fact that the visible edges of the base cube are the side, top and right sides, Fig. 2).



Fig. 2.

First, build the lower row of the construction from the cubes, starting from the back row from left to right. Similarly, build the upper rows one after the other. A new way to arrange the fragment using the Ctrl key: Separate the fragment.

While holding down the Ctrl key, drag the separated object with the mouse to the desired location

Place the automatically created copy in the desired location.

If the clipping is completed, release the mouse button and Ctrl key.

We can give many examples of problems related to geometric modeling of problems encountered in practice. Problem. Assuming that the cross-section of a channel is an equilateral trapezoid with sides a and b (a>b) and height h, we need to find the pressure force exerted by the water filling the channel on the dam.

Solution. Let QD=h, AB=a; CD=b; EF=l. Then

$EP = l - b$ .  $\Delta DEP \sim \Delta DAK$  from  
 $(l - b) / (a - b) = (h - x) / h$   
 $;$   $(h - x)(a - b) = h(l - b)$   
 $l - b = (a - b) \cdot (h - x) / h$   
 $l = b + (a - b) \cdot (h - x) / h$

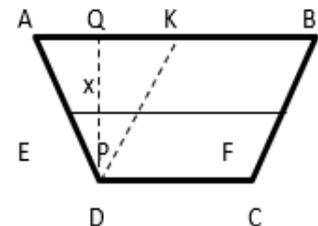
We know from physics that the pressure force is

$$F = \rho g \int_0^h a^2 bx \cdot l(x) dx / (24 dx);$$

$$\text{Hence } F = \rho g \int_0^h x \cdot [b + (a - b) \cdot (1 - x/h)] dx$$

$$= \rho g \int_0^h [(bx + (a - b))] dx$$

$$= \rho g \cdot (3b + a - b) / 6 \cdot h^2 = 1/6 \rho g \cdot (2b + a) \cdot h^2$$



$F=1/6 \rho g \cdot (2b+a) \cdot h^2$  is the mathematical model of the problem.

If we describe this formula on a computer, we get a computer model. We conduct a computer experiment by giving different values to a, b and h and repeat the results.

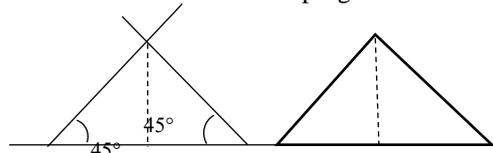
We can get a calculation program and a graphical representation of the model on a computer. Let's write a program in Pascal.

```
PROGRAM K3;
CONST G=.....; R0=.....;
VAR a, b, h, F: REAL;
BEGIN
READ (a, b, h);
F:=R0*G*(2*b+a)*h*h/6;
WRITELEN ('F=', F)
END.
```

The values of  $\rho$  and  $g$  are known from physics, we enter these values into the program as constants, but the values of a, b, h we get the result after entering the program into the computer.

Let's consider the solution of the construction problem using the laws of geometry: dividing the piece in half, rotating the piece, finding the center of the circle, and solving other problems with graphic editor programs.

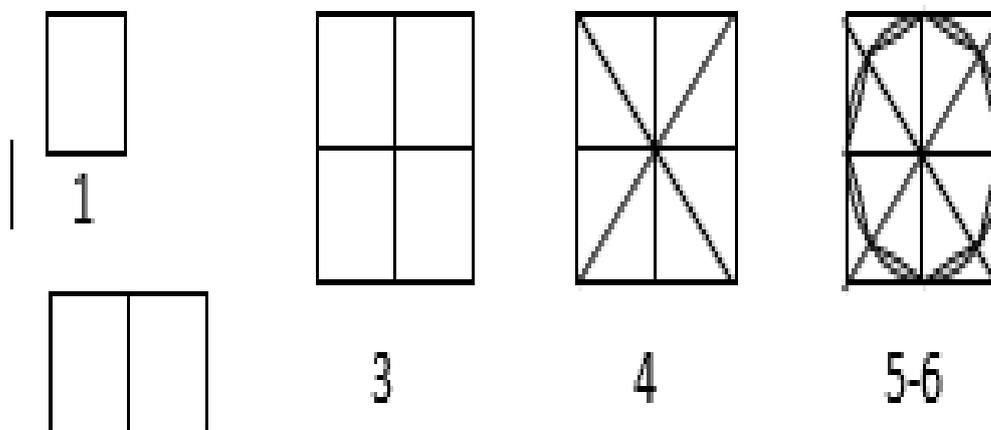
Let's select the Paint editor program for modeling.



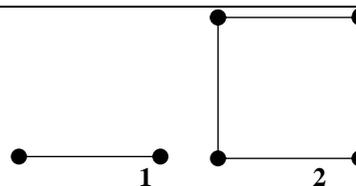
**Model 1.** Dividing the piece in half.

We know that the hypotenuse, median and height of the vertex angle of an equilateral triangle coincide.

To construct it, it is enough to use the "LINE" and "Shift" keys in the Paint program.

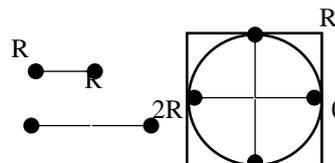


A square is drawn, then we connect two squares. Then we take a square from 4 squares, draw its midlines and diagonals, and draw a circle inside the square. This



**Model 2.** Replace the horizontal segment with an equal

vertical segment. If there is a "ROTATE" command in the program, we issue this command, that is, we issue the ROTATE 90° command, if there is no such command, we construct a square on the segment.



**Model 3.** Construct a circle with a given radius and find its center.

We take a segment with a radius R. We enlarge it by 2 times.

We construct a square with a side of 2R. We draw a circle inside this square.

**Model 4.** Bisection of the angle. angle is given. We draw a circle inside the square. We divide one side by a diameter, we construct the angle. We connect A and B.  $\angle CAB=90^\circ$ . Let's connect O and A and draw a parallel from O to CB.  $OD \parallel CA$ . OD is the bisector of  $\angle AOB$ , and also the median, because  $\triangle OAB$  is equilateral.  $OA=OB=R$ , thus we divide  $\angle AOB$  in half.

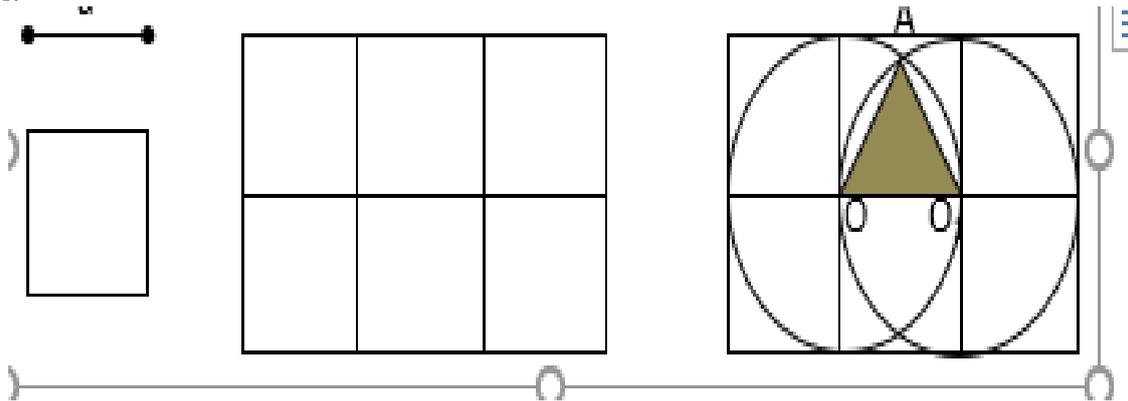
Geometric models with given properties

The first stage is the statement of the problem, its purpose, and analysis. The second stage is the construction of the model. The second stage is a computer experiment.

Model 1. Construction of a regular octagon.

circle intersects the diagonals. We sequentially connect the endpoints of the midlines and the intersection points of the diagonals, resulting in a regular octagon.

Model 2. Construct a regular triangle according to the given side. Computer modeling is performed as follows:



Let the length of the side be  $a$ . We construct a square with a side equal to  $a$ . Then we construct 6 such squares. We draw a circle inside the first 4 squares, then inside the second four squares. We connect the intersection point of these circles with  $O$  and  $O_1$ .  $OO_1 = a$ . Thus, we obtain an equilateral triangle. Analogously, we obtain a computer model of a triangle with sides  $a$  and height

### References

1. Zakir Maharramov, Zafar Jafarov. Visual C#. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 472 pages.
2. J. McConnell. Analysis of algorithms. Introductory course. Moscow: Technosphere, 2002. – 304 p.
3. Simonova E.V. Data structures in C#. Part I. Linear dynamic structures: textbook / Samara: Publishing house of Samara University, 2018.

## MEDICAL SCIENCES

**Marusyk Uliana Ivanivna**

*PhD, Ass. Professor Pediatrics and Children Infectious Diseases Department,  
Bukovinian State Medical University,  
Chernivtsi, Ukraine*

**Abhi bhawana**

*Students of Bukovinian State Medical University  
Chernivtsi, Ukraine  
58002*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072214>

### ANEMIA IN CHILDREN

**Abstract: -**

*Anemia in children is a prevalent condition that can significantly impact growth, development, and overall health. It is defined as a reduction in the number of red blood cells or hemoglobin concentration in the blood, and it can result from various causes, including nutritional deficiencies, chronic diseases, inherited disorders, and infections. The approach to anemia in children involves a detailed history, physical examination, laboratory investigations, and a thorough differential diagnosis. Common causes of anemia include iron deficiency, hemolytic anemias, anemia of chronic disease, and vitamin deficiencies. Laboratory tests, such as complete blood count (CBC), serum ferritin, vitamin levels, and hemoglobin electrophoresis, help in diagnosing the underlying etiology. Treatment strategies are tailored to the cause, including iron supplementation for iron deficiency, blood transfusions for severe hemolytic anemia, and specific therapies for inherited conditions like thalassemia. Preventive measures, such as adequate nutrition and regular screenings, are crucial for reducing the prevalence of anemia in children. Early diagnosis and targeted management are essential to improving health outcomes and promoting proper growth and development in affected children.[2]*

**Keywords:** *Anemia, children, thalassemia, blood tests, hemoglobin, red blood cells.*

**Introduction: -** Iron deficiency anemia was discovered in 1852 by Karl Vierordt and his student H. Welcher. Over the next century, the details of iron regulation were elucidated. In 1852, Karl Vierordt and his student H. Welcher discovered iron deficiency anemia [1].

Anemia is one of the most common hematological conditions encountered in pediatric practice, representing a significant public health concern globally, particularly in developing countries. It is characterized by a deficiency in the quantity of red blood cells or hemoglobin concentration, impairing the blood's ability to carry oxygen to tissues and organs. Anemia can manifest as fatigue, pallor, weakness, and poor growth, which can profoundly affect a child's development, cognitive function, and overall quality of life. The causes of anemia in children are diverse, ranging from nutritional deficiencies (such as iron, vitamin B12, or folate deficiencies) to chronic diseases, inherited blood disorders, and acute or chronic blood loss.[20]

The global prevalence of anemia, particularly iron deficiency anemia, remains alarmingly high, affecting millions of children worldwide. Iron deficiency is the most common etiology of anemia, with significant public health consequences, including impaired cognitive and physical development. In addition to iron deficiency, hemolytic anemia, anemia of chronic disease, and inherited disorders such as thalassemia and sickle cell disease contribute to the complex landscape of pediatric anemia. In many cases, anemia is not just a sin-

gular condition but an indication of underlying systemic issues that require thorough investigation and management.

Despite the availability of effective treatments, anemia remains

underdiagnosed and undertreated, particularly in resource-limited settings. Therefore, understanding the etiological factors, diagnostic strategies, and treatment protocols for pediatric anemia is crucial in reducing its burden on children's health worldwide. This research aims to explore the various causes of anemia in children, the diagnostic tools available, and the management strategies employed to improve health outcomes in pediatric patients. By shedding light on these aspects, the study seeks to contribute to a more effective and targeted approach to anemia in the pediatric population.[5]

**Definition:** Anemia is defined as a reduction in the concentration of hemoglobin or hematocrit, the normal levels of which depend on age, sex, and ethnicity. Iron deficiency anemia is the most prevalent hematological disorder of childhood.

“The word anemia is of Greek origin, meaning “without blood.” It is defined as the reduction in the concentration of hemoglobin (Hb), erythrocyte mass or hematocrit in peripheral blood below 2 standard deviations (-2 SD) for the age, sex and ethnicity of the patient”

**Etiology:** Anemia in children is a multifactorial condition, and its etiology is influenced by a variety of factors, including age, sex, family history, environmental exposures, diet, and drug use.[6]

1. Age: - Age is a critical determinant in the etiology of anemia in children, as the causes and prevalence of anemia can vary across different stages of childhood.

The physiological demands for iron and other nutrients change with age,

and this affects the risk of developing anemia.

- Infancy (0-12 months):- In the first six months of life, infants are often protected from anemia by the iron stored during fetal development. However, by the age of 6 months, these stores are typically depleted, and the risk of iron deficiency increases, especially if the infant is not breastfed or does not receive adequate iron-rich complementary foods. Iron deficiency anemia (IDA) is particularly common in this age group. In addition to iron deficiency, conditions such as neonatal jaundice or hemolytic diseases can contribute to anemia in neonates. Premature infants are at higher risk due to lower iron stores at birth.

- Toddler and Preschool Years (1-5 years):- Iron deficiency remains the most common cause of anemia in this age group due to the increased iron demands associated with rapid growth. Diets low in iron-rich foods (e.g., meat, beans, fortified cereals) or excessive consumption of cow's milk can contribute to iron deficiency. Hemoglobinopathies, such as sickle cell disease and thalassemia, may also become more apparent during this period, especially in regions with higher prevalence of these inherited conditions.

- Adolescence(10-18 years):-In adolescents, anemia often arises due to increased iron requirements, particularly in females due to menstruation. Heavy menstrual bleeding can lead to significant iron loss, resulting in iron poor dietary habits, such as vegetarian or vegan diets, which may lack sufficient bioavailable iron, vitamin B12, or folate.

2. Sex:-Sexual differences significantly affect the prevalence and types of anemia in children. These differences arise from both biological factors and behavioral patterns.

- Females:-Girls are more likely to develop anemia, particularly during adolescence, due to the onset of menstruation and the associated blood loss. Heavy or irregular menstrual periods can lead to iron deficiency anemia. Additionally, teenage girls may have inadequate dietary intake of iron and other essential nutrients, further contributing to the risk of anemia.

- Pregnancy in adolescent girls can also increase the risk of anemia due to the increased nutritional demands for iron and folate.

- Males:-Boys are less likely to experience anemia due to blood loss during menstruation, but they may still develop anemia due to other factors such as iron deficiency, hemoglobinopathies (e.g., sickle cell disease), or chronic diseases.

3. Family History:-Family history plays a crucial role in the development of certain types of anemia, particularly inherited hemoglobinopathies and other genetic blood disorders.

- Inherited haemoglobin Disorders:- Conditions like thalassemia, sickle cell disease, and hereditary spherocytosis have a genetic basis and are passed down

through families. These disorders result in chronic anemia due to defective hemoglobin production or increased RBC destruction.

- Thalassemia:- Thalassemia major and minor are inherited autosomal recessive disorders that cause anemia due to defective hemoglobin synthesis. Children born to carriers (heterozygotes) may inherit a mild form of anemia (thalassemia minor), while homozygous inheritance results in the more severe thalassemia major, which requires lifelong blood transfusions.

- Sickle Cell Disease: Sickle cell anemia is an autosomal recessive genetic disorder characterized by the production of abnormal hemoglobin (HbS). The Sickling of RBCs leads to hemolysis, chronic anemia, and vaso-occlusive episodes.

4. Environmental Factors: - Environmental influences, including exposure to infections, pollutants, and poor living conditions, can significantly contribute to the development of anemia in children.

- Infections: - Parasitic infections, such as malaria and helminth infestations (hookworm, schistosomiasis), are major contributors to anemia in many parts of the world, particularly in tropical and subtropical regions. Malaria, caused by *Plasmodium* species, leads to the destruction of RBCs and can cause acute or chronic anemia. Hookworm and other intestinal parasites cause chronic blood loss, leading to iron deficiency anemia.

- Lead Poisoning:-Exposure to lead, particularly in urban environments with older buildings or contaminated water sources, can interfere with hemoglobin production and cause microcytic anemia. Lead poisoning is associated with cognitive deficits and developmental delays in children and a major environmental risk factor for anemia in some regions.

- Poor Sanitation and Hygiene: - Lack of access to clean water and poor sanitation can increase the risk of infections, malnutrition, and iron deficiency anemia.

5. Dietary Factors:- Diet is one of the most significant modifiable risk factors for anemia in children. Nutrient deficiencies, particularly iron, vitamin B12, and folate, are common dietary causes of anemia.

- Iron Deficiency:- Iron deficiency anemia is primarily due to inadequate dietary intake of bioavailable iron, which is found in animal-based foods like meat, poultry, and fish. Children who consume a diet predominantly based on plant-based foods may be at higher risk, especially if they do not consume iron-rich plant foods like legumes, fortified cereals, and dark leafy greens.

- Vitamin B12 and Folate Deficiency: - Deficiencies in vitamin B12 and folate can result from poor dietary intake, especially in children with limited access to animal products, which are the primary sources of these vitamins. This is particularly a concern for children following restrictive diets such as vegetarian or vegan diets.

- Malnutrition: - Inadequate nutrition due to poverty, food insecurity, or lack of access to balanced diets can contribute to a variety of nutritional anemias. Malnutrition impairs the body's ability to absorb and utilize iron, vitamin B12, and folate, further exacerbating the risk of anemia.

6. Drug and Medication Use:-Certain medications and drugs can interfere with red blood cell production or function, leading to anemia.

**Epidemiology:-** Understanding the epidemiology of anemia in different countries provides valuable insight into the public health burden of the condition and can guide prevention and treatment strategies. This section compares the prevalence, causes, and impact of anemia in Ukraine, India, and the world at large.

- Anemia is a global health problem that affects populations in both low-income and high-income countries, though the prevalence and causes vary significantly based on regional factors, healthcare access, and economic conditions. The World Health Organization (WHO) estimates that anemia affects about 24.8% of the global population, with the highest burden found in low- and middle-income countries.

**Prevalence:**

- Globally,the prevalence of anemia is highest among children under 5 years of age and women of reproductive age. The prevalence among children is estimated at 42% globally, with a higher burden in sub-Saharan Africa, South Asia, and parts of Southeast Asia.[8]

- Among pregnant women, the global prevalence of anemia is approximately 38%, with iron deficiency being the leading cause. Women in low-income countries are more likely to suffer from anemia due to factors such as poor nutrition, high fertility rates, and limited access to iron-rich foods or supplementation.

- Regional variations:- .)Sub-Saharan Africa: The prevalence of anemia is particularly high in Sub-Saharan Africa, where infectious diseases such as malaria, helminthiasis, and HIV/AIDS are prevalent. Anemia is also exacerbated by nutritional deficiencies and the economic and social challenges that limit access to healthcare and proper nutrition.

- South Asia:- South Asia, including India, has a high prevalence of anemia due to similar factors, including iron deficiency, poor maternal nutrition, and frequent infections.

- Developed countries:-

In high-income countries, anemia is less common, but it still affects certain populations, such as the elderly, those with chronic diseases, and individuals with dietary restrictions. Iron deficiency anemia remains the most common form, but anemia due to chronic diseases such as kidney disease, cancer, and inflammatory conditions is also prevalent.

Table 1.

Region	Prevalence of Anemia	Key causes	Key Affected Groups	Interventions
Ukraine	~20% overall, higher in children and pregnant women	Iron deficiency, anemia of chronic disease, chronic infection	Children,pregnant women,individuals with chronic disease	Iron supplementation, fortification programs,improve healthcare access
India	69.2% in children (6-59 months), 53% in women of reproductive age	Iron deficiency, infections (malaria, hookworm), malnutrition	Children, pregnant women,women of reproductive age	National Iron+ Initiative, salt iodization,iron supplementation program
Global	24.8% of global population, highest in children and pregnant women	Iron deficiency, anemia of chronic disease, hemoglobinopathies	Children, pregnant women, those with chronic diseases	Iron supplementation, food fortification, public health education

**Pathophysiology of anemia:-**

Anemia develops due to an imbalance in red blood cell (RBC) production, destruction, or loss, which disrupts the body's ability to maintain adequate oxygen delivery to tissues. Decreased RBC production is a common cause and may stem from nutritional deficiencies such as iron, folate, or vitamin B12, all of which are essential for hemoglobin synthesis and DNA production. Bone marrow disorders, including aplastic anemia or marrow infiltration by malignancies, can also impair RBC generation. Chronic diseases, such as autoimmune conditions or kidney disease, contribute by suppressing erythropoiesis or altering iron utilization.

- Increased RBC destruction, or hemolysis, occurs when the lifespan of RBCs is shortened. This can result

from intrinsic defects like sickle cell disease, hereditary spherocytosis, or G6PD deficiency, which affect the structure, membrane integrity, or enzymatic pathways of RBCs.

- Blood loss, whether acute (trauma or surgery) or chronic (gastrointestinal bleeding or heavy menstruation), depletes RBCs and iron stores, leading to anemia. Chronic conditions, such as parasitic infections or inflammatory diseases, often impair iron absorption and mobilization through the action of cytokines like interleukin-6, which elevates hepcidin levels and limits iron availability. [13]

### Symptoms of Anemia: Children vs. Adults:-

Anemia presents with overlapping but distinct symptomatology in children and adults due to differences in physiological demands, compensatory mechanisms, and underlying causes.

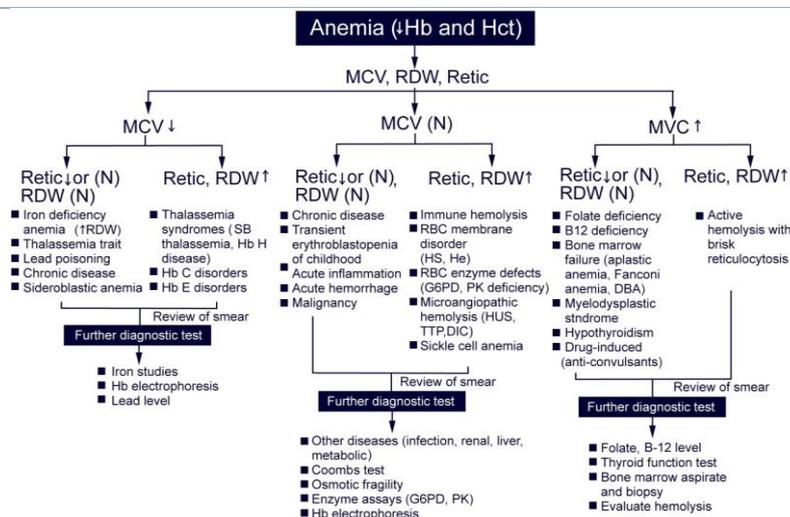
- Symptoms in Children:-In children, anemia often manifests with non-specific symptoms such as irritability, fatigue, and poor feeding in infants. Growth retardation and developmental delays are common in chronic cases, as oxygen deprivation impacts rapidly developing tissues, particularly the brain. Pallor, tachycardia, and delayed motor milestones are frequently observed, along with reduced physical activity and, in severe cases, failure to thrive. School-aged children may exhibit cognitive difficulties, reduced attention spans, and poor academic performance. Specific types of anemia, such as iron deficiency, may present with

pica, while hemolytic anemia may cause jaundice and splenomegaly.

- Symptoms in Adults:-In adults, anemia typically presents with generalized fatigue, weakness, and dyspnea on exertion. Pallor and tachycardia are also common but are often accompanied by dizziness, lightheadedness, and reduced exercise tolerance. Adults are more likely to report chest pain or angina in cases of severe anemia, particularly if pre-existing cardiovascular conditions are present. Cognitive symptoms, such as difficulty concentrating, may occur but are less pronounced compared to children. Symptoms like glossitis, angular cheilitis, and paresthesia are more commonly associated with vitamin B12 or folate deficiency in adults.

Table 2

### classification



### Physical Examination:-

- Physical examination remains a cornerstone in the clinical evaluation of anemia, providing critical clues about the severity, underlying etiology, and systemic impact of the condition. A systematic approach enhances diagnostic accuracy and guides subsequent laboratory investigations. This article outlines the research-backed methodologies and findings associated with the physical examination of anemia, emphasizing its role in differentiating between common etiologies.

#### System-Specific Findings

1. Skin and Nails: - Pallor: Reliable indicator of anemia when assessed in appropriate regions.

- Koilonychia: Common in chronic iron deficiency anemia.

- Jaundice: Suggests hemolysis, typically seen in hemolytic anemias.

- Petechiae or Ecchymoses: -May indicate concomitant thrombocytopenia or bone marrow failure.

2. Head and Neck:-Glossitis and Angular Stomatitis: Associated with vitamin B12 or folate deficiency.

- Lymphadenopathy: May indicate malignancies or chronic infections.

- Conjunctival Pallor: A validated sign of anemia in both children and adults.

3. Abdomen:Hepatomegaly and Splenomegaly: Common in hemolytic anemia and storage disorders. Ascites: May suggest anemia secondary to liver disease.

4.Neurological Examination:- Paresthesia and Ataxia: Specific to vitamin B12 deficiency due to sub-acute combined degeneration of the spinal cord.

- Delayed Developmental Milestones: Common in anemic children, particularly those with chronic iron deficiency.

**General Observation:** - The initial assessment begins with general observations, including overall appearance, activity levels, and developmental milestones in children. Pallor is a hallmark sign of anemia and is most reliably assessed in areas with minimal pigmentation, such as the conjunctiva, nail beds, palms, and oral mucosa. Research has shown that conjunctival pallor correlates moderately well with hemoglobin levels, particularly in moderate to severe anemia. Tachycardia and a hyperdynamic precordium may indicate compen-

satory mechanisms for reduced oxygen delivery. In severe anemia, findings such as orthostatic hypotension and systolic murmurs may be present due to reduced blood viscosity and increased cardiac output.

**Laboratory investigation:** - Laboratory investigations are essential for confirming the diagnosis of anemia, assessing its severity, and identifying the underlying etiology. A stepwise approach, starting with basic tests and progressing to more specific studies based on clinical suspicion, ensures accurate and cost-effective diagnosis. This article outlines key laboratory tests used in the evaluation of anemia and their interpretation based on current research.

1. Initial Screening Tests:- Complete Blood Count (CBC):-The CBC is the cornerstone of anemia evaluation and provides critical parameters:

- Hemoglobin (Hb): Defines anemia and its severity based on age- and sex-specific thresholds.
- Hematocrit (Hct): Reflects the proportion of blood volume occupied by RBCRed Blood Cell Indices:-
- Mean Corpuscular Volume (MCV): Categorizes anemia as microcytic (<80 fL), normocytic (80–100 fL), or macrocytic (>100 fL).
- Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) and Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC): Indicate hypochromic or normochromic RBCs.
- Red Cell Distribution Width (RDW): Helps differentiate between uniform (low RDW) and variable (high RDW) RBC sizes, important in mixed anemias.

Table 2.

Age	Hemoglobin (g/dL)		Hematocrit (%)		MCV (fL)		RDW (%)	
	Lower limit	Upper limit	Lower limit	Upper limit	Lower limit	Upper limit	Lower limit	Upper limit
<b>6 months to &lt;2 years*</b>	11.0 <sup>¶</sup>	13.5	31	42	73	85	12.3	15.6
<b>2 to 6 years</b>	11.0 <sup>¶</sup>	13.7	34	44	75	86	12.0	14.6
<b>6 to 12 years</b>	11.2	14.5	35	44	78	90	11.9	13.8
<b>12 to &lt;18 years</b>								
Female	11.4	14.7	36	46	80	96	11.9	14.6
Male	12.4	16.4	40	51	80	96	11.9	13.7

- Reticulocyte Count: -

This measures the production of new RBCs by the bone marrow. A high reticulocyte count indicates adequate marrow response, often seen in hemolysis or acute blood loss, while a low count suggests bone marrow suppression or inadequate erythropoiesis.

2. Iron Studies:- Iron deficiency anemia (IDA) is the most common cause of anemia worldwide. Key tests include:-

- Serum Ferritin: Reflects iron stores; low levels confirm IDA. In inflammation, ferritin may be falsely elevated.
- Serum Iron: Decreased in IDA but also in anemia of chronic disease.
- Total Iron-Binding Capacity (TIBC): Elevated in IDA due to increased transferrin production.
- Transferrin Saturation: Calculated from serum iron and TIBC; low levels suggest IDA.[14]

3. Vitamin and Nutrient Levels:-

- Serum Vitamin B12 and Folate: Deficiencies cause macrocytic anemia, with B12 deficiency also linked to neurological symptoms.
- Homocysteine and Methylmalonic Acid (MMA): Elevated levels indicate B12 deficiency, while homocysteine alone may rise in folate deficiency.

4. Tests for Hemolysis:-

- Peripheral Blood Smear: Identifies abnormal RBC morphology, such as spherocytes (hereditary spherocytosis) or sickle cells (sickle cell anemia).
- Lactate Dehydrogenase (LDH): Elevated in hemolysis due to RBC destruction.
- Haptoglobin: Decreased in hemolytic anemia as it binds free hemoglobin.
- Indirect Bilirubin: Increased in hemolysis due to RBC breakdown.
- Direct Coombs Test: Identifies autoimmune hemolysis.

5. Specialized Tests:-

- Hemoglobin Electrophoresis: Detects hemoglobinopathies such as sickle cell anemia or thalassemia.
  - Bone Marrow Aspiration and Biopsy: Reserved for suspected bone marrow disorders, such as aplastic anemia or leukemia.
  - Genetic Testing: Confirms diagnosis of hereditary anemias, such as thalassemias and enzymopathies (e.g., G6PD deficiency).
6. Tests for Anemia of Chronic Disease:-
- C-Reactive Protein (CRP) and Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR): Indicate underlying inflammation.
  - Hepcidin Levels: Elevated in chronic disease, impairing iron mobilization.

**Diagnostic approach :-** The history, physical examination, and initial laboratory tests are used to narrow the diagnostic possibilities and guide further testing.[9,10]

- Abnormalities in other cell lines:- The first step in narrowing the diagnostic possibilities is determining whether the patient has isolated anemia or if other cell lines are also abnormal

- Pancytopenia:- Causes of pancytopenia in children include infection, myelosuppressive medications, leukemia, aplastic anemia, and hypersplenism.

- Anemia with thrombocytopenia – Causes of anemia associated with low platelet count include hemolytic uremic syndrome, thrombotic thrombocytopenic purpura, and Evans syndrome. Rarely, children with severe iron deficiency anemia may also have thrombocytopenia.

- Anemia with thrombocytosis – Iron deficiency anemia is commonly associated with thrombocytosis but can also be associated with thrombocytopenia

- Anemia with leukocytosis – Causes of anemia associated with elevated WBC count include leukemia and infection.

**Confirmatory testing:** - Once the diagnostic possibilities have been narrowed based upon the MCV and reticulocyte count, confirmatory testing is performed

- If hemolytic anemia is suspected, testing should include direct antiglobulin test, serum indirect bilirubin, lactate dehydrogenase, and haptoglobin levels. Testing for specific etiologies may include direct antiglobulin test, G6PD deficiency screening test, osmotic fragility, and/or hemoglobin (HGB) analysis/electrophoresis.

- If iron deficiency is suspected, additional studies may include iron parameters (eg, serum ferritin). Iron studies are not necessary in children <2 years old who present with a mild microcytic anemia and a suggestive dietary history. A therapeutic trial of iron may be used to confirm the diagnosis in these children. [16]

- Testing for other nutritional deficiencies and/or lead poisoning may include serum folate, vitamin B12, and lead levels

- Bone marrow aspirate and/or biopsy may be necessary to evaluate for leukemia or other diseases of bone marrow failure (eg, aplastic anemia, Diamond-Blackfan anemia).

**Management and Treatment of Anemia:** - Management of anemia involves identifying and addressing the underlying cause, correcting the hemoglobin deficit, and preventing recurrence. A structured approach ensures effective treatment tailored to the etiology, severity, and patient-specific factors such as age, comorbidities, and nutritional status.[15,19]

**General Management Principles:-** The first step is to stabilize the patient, particularly in severe anemia where oxygen delivery is compromised. Hemodynamic instability or critical hemoglobin levels (<7 g/dL in most cases) may warrant blood transfusion to rapidly restore oxygen-carrying capacity. In non-urgent cases, management focuses on correcting the deficiency and addressing the root cause of anemia.

Nutritional Anemias:-

1. Iron Deficiency Anemia (IDA):-Treatment includes oral iron supplementation (ferrous sulfate, ferrous gluconate) for mild to moderate cases. A typical dose is 3–6 mg/kg/day for children or 150–200 mg/day for adults. Parenteral iron (e.g., ferric carboxymaltose, iron sucrose) is reserved for those intolerant to oral iron, with severe deficiencies, or malabsorption syndromes. Dietary modifications include increased intake of iron-rich foods (e.g., red meat, green leafy vegetables) and vitamin C to enhance absorption.[12]

2. Vitamin B12 and Folate Deficie:- For vitamin B12 deficiency, intramuscular cyanocobalamin or hydroxocobalamin is preferred initially (1000 µg daily for 1 week, then weekly for 1 month, and monthly thereafter), followed by oral supplementation. Folate deficiency is treated with oral folic acid (1–5 mg/day). In cases of combined deficiencies, B12 should be corrected first to avoid neurological complications.

**Hemolytic Anemias:-**In hemolytic anemias, treatment depends on the etiology:

- Immune-Mediated Hemolysis: Managed with corticosteroids, intravenous immunoglobulin (IVIG), or immunosuppressants. Refractory cases may require splenectomy.

- Sickle Cell Disease: Hydroxyurea is the mainstay to reduce vaso-occlusive crises, alongside folic acid supplementation. Blood transfusions and exchange transfusions are indicated for acute crises or severe anemia. Bone marrow transplantation offers curative potential in selected cases.

- G6PD Deficiency: Avoidance of oxidative triggers (e.g., certain drugs, fava beans) is key, with supportive care during hemolytic episodes.

- Anemia of Chronic Disease (ACD):-Management focuses on treating the underlying condition (e.g., infection, inflammation, malignancy). In severe cases, erythropoiesis-stimulating agents (e.g., erythropoietin or darbepoetin) are used, particularly in chronic kidney disease, often combined with iron therapy to ensure adequate response.

- Severe and Aplastic Anemia:-For severe aplastic anemia, treatment involves immunosuppressive therapy (e.g., antithymocyte globulin and cyclosporine) and hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) for eligible patients. Supportive care includes transfusions and infection prevention.

**Preventive Strategies:** -

Preventing recurrence involves addressing nutritional deficiencies through public health measures like fortification of staple foods with iron and folic acid, deworming programs in endemic areas, and improving access to prenatal care. Regular monitoring and patient education on diet and medication adherence are critical components of long-term management.

**Reference:-**

1. World Health Organization. (2017). *Nutritional anaemias: Tools for effective prevention and control*. Geneva: WHO. Retrieved from <https://www.who.int>

2. Cappellini, M. D., & Motta, I. (2015). Anemia in clinical practice—Definition and classification: Does hemoglobin change with aging? *Seminars in*

- Hematology*, 52(4), 261–269. <https://doi.org/10.1053/j.seminhematol.2015.07.006>
3. Weiss, G., & Goodnough, L. T. (2005). Anemia of chronic disease. *New England Journal of Medicine*, 352(10), 1011–1023. <https://doi.org/10.1056/NEJMra041809>
4. Galloway, M. J., & Smellie, W. S. A. (2006). Investigating iron status in microcytic anaemia. *BMJ*, 333(7572), 791–793. <https://doi.org/10.1136/bmj.38988.514840.AE>
5. Short, M. W., & Domagalski, J. E. (2013). Iron deficiency anemia: Evaluation and management. *American Family Physician*, 87(2), 98–104. Retrieved from <https://www.aafp.org>
6. Dacie, J. V., & Lewis, S. M. (2011). *Practical haematology* (11th ed.). Elsevier. ISBN: 9780702034084
7. Ganz, T., & Nemeth, E. (2012). Hepcidin and iron homeostasis. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*, 1823(9), 1434–1443. <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2012.01.014>
8. Hoffbrand, A. V., & Moss, P. A. H. (2016). *Essential haematology* (7th ed.). Wiley-Blackwell. ISBN: 9781118408674
9. Andrews, N. C. (1999). Disorders of iron metabolism. *New England Journal of Medicine*, 341(26), 1986–1995. <https://doi.org/10.1056/NEJM199912233412607>
10. Kassebaum, N. J. (2016). The global burden of anemia. *Hematology/Oncology Clinics of North America*, 30(2), 247–308. <https://doi.org/10.1016/j.hoc.2015.11.002>
11. Killip, S., Bennett, J. M., & Chambers, M. D. (2007). Iron deficiency anemia. *American Family Physician*, 75(5), 671–678. Retrieved from <https://www.aafp.org>
12. Camaschella, C. (2015). Iron-deficiency anemia. *New England Journal of Medicine*, 372(19), 1832–1843. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1401038>
13. Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2020). *Robbins and Cotran pathologic basis of disease* (10th ed.). Elsevier. ISBN: 9780323531139
14. Labbe, R. F., Dewanji, A., & Yip, R. (1996). Iron assessment tests: Transferrin receptor vis-a-vis zinc protoporphyrin in the assessment of iron status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 63(6), 103–111. <https://doi.org/10.1093/ajcn/63.6.1036>
15. Oustamanolakis, P., & Koutroubakis, I. E. (2011). Pathogenesis and management of iron deficiency anemia in inflammatory bowel disease. *Annals of Gastroenterology*, 24(2), 90–100.
16. Auerbach, M., & Adamson, J. W. (2016). How we diagnose and treat iron deficiency anemia. *American Journal of Hematology*, 91(1), 31–38. <https://doi.org/10.1002/ajh.24201>
17. Nemeth, E., & Ganz, T. (2009). The role of hepcidin in iron metabolism. *Acta Haematologica*, 122(2–3), 78–86. <https://doi.org/10.1159/000243791>
18. Adams, P. C., & Barton, J. C. (2010). How I treat hemochromatosis. *Blood*, 116(3), 317–325. <https://doi.org/10.1182/blood-2010-01-251371>
19. Johnson-Wimbley, T. D., & Graham, D. Y. (2011). Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21st century. *Therapeutic Advances in Gastroenterology*, 4(3), 177–184. <https://doi.org/10.1177/1756283X11398736>
20. Wikipedia contributors. (n.d.). *Anemia*. In *Wikipedia*. Retrieved January 26, 2025, from <https://en.wikipedia.org/wiki/Anemia>

Anastasiia Hovornyan,  
Tetiana Ilashchuk,  
Serhiy Hovornyan,  
Maksym Tashchuk

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

<https://doi.org/10.5281/zenodo.1507222>

## BRIDGING THE GAP: INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO PREDICTIVE MEDICINE FOR CANCER AND CARDIOVASCULAR DISEASES

### Abstract

Artificial Intelligence (AI), big data analytics, and predictive medicine are rapidly transforming healthcare, with significant implications in cardiology and oncology. Despite promising advancements, numerous challenges hinder the full clinical integration of AI. This review aims to evaluate the current state, challenges, and future opportunities of AI applications in predictive medicine, particularly within cardiology and oncology.

The application of AI has notably advanced diagnostic precision through enhanced imaging interpretations, improved prognostic accuracy using comprehensive clinical data, and facilitated individualized therapeutic decisions in both cardiology and oncology. AI-driven predictive tools demonstrate substantial improvements in early disease detection, risk stratification, and treatment personalization. Nevertheless, significant obstacles persist, including algorithmic biases, limited interpretability of complex AI models, data heterogeneity, and regulatory challenges. Addressing these barriers is crucial for achieving broader clinical integration and ensuring reliable and equitable healthcare outcomes.

Prospective studies, interdisciplinary collaborations, and rigorous external validations remain essential to confirm the clinical efficacy, reliability, and safety of AI-driven solutions. Emphasizing patient-centric care, decision-sharing practices, and transparent communication, AI holds considerable promise for enhancing patient outcomes, optimizing resource allocation, and fostering ethical clinical practice.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Predictive Medicine, Oncology, Cardiology, Machine Learning, Deep Learning, Clinical Decision-Making, Patient Care.

### Introduction

Artificial Intelligence (AI), Big Data analysis, and advanced predictive medicine are rapidly transforming healthcare, significantly influencing the fields of oncology and cardiology. The growing incidence of cancer and cardiovascular diseases globally demands innovative strategies for early detection, precise diagnosis, personalized treatment, and effective management. AI's integration into clinical practice offers a revolutionary approach to address these demands through the ability to analyze massive datasets, identify complex patterns, and support clinical decision-making [1].

In oncology, AI has demonstrated remarkable capabilities in enhancing diagnostic precision, prognostication, and optimizing therapeutic decisions. AI-driven predictive tools have shown notable promise in diagnosing malignancies such as breast and skin cancers at early stages, thus improving patient survival rates and quality of care [1,2]. Furthermore, deep learning technologies have improved radiological and histopathological analyses, which are fundamental in accurate cancer staging and personalized treatment plans [1]. Despite these advances, challenges remain, including algorithm biases and data quality concerns, which could potentially limit clinical application and generalizability across diverse patient populations [3].

Similarly, cardiology has experienced a substantial shift towards precision medicine through AI integration, particularly in predictive analytics, personalized treatment, remote patient monitoring, and advanced diagnostics. AI methodologies such as machine learning (ML) and convolutional neural networks

(CNNs) are increasingly applied for diagnosing cardiovascular conditions, risk stratification, and predicting clinical outcomes, enhancing the decision-making process and resource optimization [3,4]. These technologies facilitate early detection of critical conditions like heart failure, arrhythmias, and coronary artery diseases, thereby significantly reducing associated morbidity and mortality [5].

Despite these substantial advancements, the integration of AI into clinical practice encounters several challenges, including algorithmic biases, interpretability, data heterogeneity, and regulatory concerns [5]. Addressing these challenges will require ongoing interdisciplinary collaboration, ensuring ethical implementation and broad applicability within diverse clinical contexts.

This literature review aims to comprehensively evaluate recent advancements, challenges, and future opportunities for AI in predictive medicine, focusing specifically on its transformative impact within cardiology and oncology.

### Results

#### AI in Oncology

Artificial Intelligence (AI) has profoundly influenced oncology by enabling advanced predictive analytics, accurate diagnostics, tailored prognostication, and personalized treatment strategies. One of the most significant contributions of AI in oncology has been in diagnostic imaging, particularly utilizing convolutional neural networks (CNNs). AI-driven tools have markedly improved the early detection of various cancers,

including breast and skin cancers. Mammography enhanced by deep learning algorithms has achieved comparable or superior performance to expert radiologists, reducing false-positive and false-negative rates, thus optimizing the clinical workflow and patient outcomes [1].

AI has also significantly advanced histopathological evaluations, a cornerstone for accurate cancer diagnosis and treatment planning. Algorithms have been developed to assist pathologists in recognizing malignant tissues and accurately classifying tumor subtypes from histopathological slides, reducing diagnostic variability and improving accuracy [1].

Beyond diagnostics, AI applications have extensively penetrated prognostication and treatment planning, leveraging extensive datasets that include genetic, clinical, and lifestyle data to accurately predict patient outcomes and treatment responses. AI-driven predictive models help identify high-risk patients and tailor therapies accordingly, optimizing therapeutic outcomes and minimizing adverse events. These tools also support personalized therapeutic regimens, particularly beneficial in precision oncology practices involving targeted therapy and immunotherapy, by analyzing genomic data to anticipate therapeutic efficacy and potential toxicity [2,3].

However, despite notable advancements, the integration of AI into oncology also presents significant challenges. Algorithmic biases arising from imbalanced and non-representative training datasets pose concerns for generalizability and clinical reliability across diverse patient populations [1,3]. Additionally, data quality issues, interpretability concerns, and regulatory hurdles further complicate AI's widespread clinical adoption and efficacy in oncology practice [1,5].

Innovative AI solutions, including generative models and chatbots, are increasingly used to enhance patient-clinician communication and clinical trial enrollment processes. However, these systems require rigorous validation to ensure their reliability and accuracy align with established clinical standards and guidelines, especially when used for critical clinical recommendations [1,5].

Thus, while AI holds immense potential to transform oncology practice, concerted efforts addressing these limitations and challenges are crucial to fully realize its benefits and improve cancer care outcomes.

#### **AI in Cardiology**

In cardiology, AI-driven technologies have transformed the landscape of cardiovascular healthcare through substantial advancements across diagnostics, predictive analytics, treatment personalization, remote patient monitoring, and clinical decision support systems (CDSS). AI-driven diagnostic algorithms significantly enhance the interpretation of electrocardiograms (ECGs), echocardiograms, and cardiac imaging studies such as MRI and CT angiography. Notable innovations include AliveCor's KardiaMobile system, which utilizes CNNs to accurately detect atrial fibrillation through smartphone-based ECG monitoring, allowing timely diagnosis and treatment, thus reducing stroke risks [4,6].

Predictive AI algorithms have become pivotal in risk stratification, utilizing diverse datasets including genetic profiles, clinical histories, imaging outcomes, and lifestyle factors. Siemens Healthineers, for instance, has developed AI-based models that predict heart failure exacerbations by integrating clinical biomarkers, imaging data, and patient histories, significantly aiding personalized management and preventive interventions [4,7]. Similarly, advanced AI algorithms have successfully anticipated coronary artery disease progression and myocardial infarction risks, aiding clinicians in proactive interventions and personalized management plans [4].

The integration of AI with wearable technology and remote monitoring systems has substantially enhanced chronic cardiovascular disease management. These technologies enable continuous, real-time data collection, detecting subtle cardiac irregularities and triggering prompt clinical interventions, thereby significantly reducing hospitalization rates and improving patient outcomes [4,8].

AI also contributes significantly to drug discovery and development in cardiology. Through analyzing extensive genetic, molecular, and clinical datasets, AI technologies have streamlined the identification of novel therapeutic targets and accelerated drug development pipelines. These AI-driven approaches significantly optimize drug development processes, reducing costs and development timelines, and improving treatment efficacy [4,9].

Nevertheless, despite substantial advancements, integrating AI into cardiology also presents challenges such as data heterogeneity, algorithm interpretability, device interoperability, and regulatory compliance. Ensuring consistent data quality and overcoming biases remains a persistent concern, necessitating rigorous validation and careful calibration across various clinical settings and populations [4,5].

In summary, cardiology benefits significantly from the diverse applications of AI, demonstrating enhanced diagnostics, robust risk prediction models, effective remote patient monitoring, and expedited drug discovery. However, addressing existing challenges through comprehensive interdisciplinary collaborations is essential to maximize AI's potential benefits in improving cardiovascular care and outcomes.

#### **Comparative Analysis of AI Applications in Oncology and Cardiology**

The application of artificial intelligence (AI) within oncology and cardiology presents remarkable similarities and distinct differences, reflecting each field's unique clinical needs, data types, and integration challenges.

Both oncology and cardiology utilize AI-driven diagnostic tools, significantly enhancing early disease detection and diagnostic accuracy. In oncology, convolutional neural networks (CNNs) have been effectively applied in imaging modalities such as mammography, dermatological imaging, and histopathological analysis, improving detection accuracy and reducing diagnostic variability [1,2]. Similarly, cardiology has lever-

aged CNNs in diagnostic ECG analysis and echocardiographic imaging, enabling the timely identification of conditions [4,5].

However, the nature of predictive analytics in these two fields differs. Oncology predictive models predominantly emphasize prognostic accuracy, treatment personalization, and patient stratification using complex genomic and clinical datasets [1,3]. AI models predict treatment responses and disease progression, supporting targeted therapies and personalized patient care. In contrast, predictive analytics in cardiology primarily focus on risk stratification and proactive clinical interventions for acute and chronic cardiovascular conditions. Cardiovascular predictive models frequently utilize real-time physiological data and continuous monitoring, enabling proactive and timely clinical interventions, such as predicting heart failure exacerbations and arrhythmia episodes [4,5].

Remote monitoring and wearable technologies have been more broadly and effectively integrated into cardiology compared to oncology. Cardiology extensively employs wearable devices, allowing continuous real-time patient monitoring and proactive management of chronic cardiovascular conditions [4,5]. In oncology, remote monitoring through wearable devices is less widespread but shows potential primarily in tracking patient symptoms and treatment-related adverse effects.

Drug discovery facilitated by AI also presents distinct aspects across the fields. Cardiology has effectively utilized AI-driven platforms for drug discovery and repurposing, significantly reducing development timelines and optimizing therapeutic efficacy [6,9]. In oncology, AI has similarly advanced drug discovery through identifying biomarkers and genetic targets; however, the integration and clinical adoption of these discoveries in treatment protocols face considerable regulatory and validation challenges [3].

Both oncology and cardiology encounter algorithmic biases, data privacy issues, interpretability concerns, and the need for rigorous validation studies to enhance clinical applicability and acceptance [3,5]. The complexity and heterogeneity of oncology datasets create significant hurdles, whereas cardiology faces more challenges related to data interoperability and real-time integration within clinical workflows.

Overall, AI significantly impacts oncology and cardiology, each with unique challenges and opportunities for clinical adoption. Interdisciplinary collaborations and targeted research efforts are essential to overcome these challenges, ensuring AI tools' ethical deployment and maximizing benefits in clinical practice.

**Table 1**

<b>Comparison of AI most common Applications in Oncology and Cardiology</b>		
Aspect	Oncology	Cardiology
Primary Applications	Diagnostics, prognostication, personalized treatment	Diagnostics, predictive analytics, remote monitoring, drug discovery
Diagnostic Tools	CNNs in imaging (mammography, histopathology, dermatology)	CNNs in ECG, echocardiography, cardiac imaging (MRI, CT)
Predictive Analytics Focus	Prognosis, treatment response, genetic/biomarker-driven therapies	Risk stratification, proactive interventions, real-time monitoring
Remote Monitoring Usage	Limited use, mainly for symptom and treatment adverse effect tracking	Extensive use in real-time continuous monitoring of cardiac health
Drug Discovery Applications	Identification of biomarkers, genetic targets, validation challenges	Efficient identification of novel therapeutic targets, streamlined processes
Data Types and Challenges	Heterogeneous, complex (genomic, imaging, clinical), interpretability issues	Standardized datasets (ECG, imaging), interoperability challenges
Clinical Integration	Extensive validation and regulatory hurdles	Faster integration and adoption, real-time interventions
Challenges	Algorithmic bias, interpretability, dataset complexity	Interoperability, maintaining algorithm accuracy

### Conclusions

The integration of Artificial Intelligence (AI), big data analytics, and predictive medicine significantly reshapes the landscape of modern healthcare, with cardiology and oncology standing out as the most prominent fields benefiting from these technological advancements. Cardiology and oncology leverage AI to enhance diagnostic precision, improve prognostication, and tailor personalized therapeutic strategies, thereby revolutionizing patient care. Notably, AI has facilitated advancements in diagnostic accuracy, risk stratification, and patient-specific management strategies, prominently improving outcomes in diseases such as heart failure, arrhythmias, and various cancers.

However, despite these remarkable advances, the widespread clinical adoption of AI faces considerable challenges. Issues such as algorithmic bias, interpretability of AI models, data heterogeneity, and regulatory frameworks continue to limit their full integration into clinical workflows. In particular, biases arising from non-representative training datasets and the complexity of AI algorithms hinder their generalizability and acceptance among clinicians. The interpretability of "black-box" AI models remains a critical barrier, as transparent understanding of decision-making processes is essential for clinical trust and effective patient-clinician communication.

Incorporating AI technologies into clinical practice also necessitates careful attention to patient care

and decision-sharing processes. Clinicians must balance algorithm-generated insights with clinical expertise, patient preferences, and shared decision-making practices. Effective implementation requires training healthcare providers to interpret AI-generated information correctly and communicate these findings transparently to patients. This approach not only fosters greater patient trust but also ensures patient autonomy and informed consent in the clinical decision-making process.

Future perspectives for AI in predictive medicine include a broader emphasis on patient-centered care, ethical deployment, and the enhancement of patient-provider communication through decision-sharing frameworks. Continuous interdisciplinary collaboration among clinicians, AI developers, bioinformaticians, and patient advocacy groups is crucial. Moreover, rigorous validation through prospective randomized controlled trials and external validation studies will be vital in confirming the efficacy, safety, and real-world applicability of AI-driven tools.

Ultimately, the successful future of AI integration into predictive medicine depends on addressing technical, ethical, and clinical challenges collaboratively. With these efforts, AI has the potential not only to optimize clinical decision-making and enhance diagnostic precision but also to significantly elevate patient-centered care, empowering patients to engage actively in their health management and ensuring healthcare professionals deliver personalized, equitable, and high-quality care.

#### References

1. Kolla, L., & Parikh, R. B. (2024). Uses and limitations of artificial intelligence for oncology. *Cancer*, 130, 2101–2107. <https://doi.org/10.1002/cncr.35307>
2. Sharma, A., Lysenko, A., Jia, S., Boroevich, K. A., & Tsunoda, T. (2024). Advances in AI and machine learning for predictive medicine. *Journal of Human Genetics*, 69, 487–497. <https://doi.org/10.1038/s10038-024-01231-y>
3. Carini, C., & Seyhan, A. A. (2024). Tribulations and future opportunities for artificial intelligence in precision medicine. *Journal of Translational Medicine*, 22, 411. <https://doi.org/10.1186/s12967-024-05067-0>
4. Olawade, D. B., Aderinto, N., Olatunji, G., Kokori, E., David-Olawade, A. C., & Hadi, M. (2024). Advancements and applications of artificial intelligence in cardiology. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 3, 100109. <https://doi.org/10.1016/j.gjmedi.2024.100109>
5. Stamate, E., Piraianu, A.-I., Ciobotaru, O. R., Crassas, R., Duca, O., Fulga, A., ... & Ciobotaru, O. C. (2024). Revolutionizing Cardiology through Artificial Intelligence—Big Data from proactive prevention to precise diagnostics and cutting-edge treatment. *Diagnostics*, 14(11), 1103. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14111103>
6. Siontis, K.C., Noseworthy, P.A., Attia, Z.I. et al. (2021). Artificial intelligence-enhanced electrocardiography in cardiovascular disease management. *Nat Rev Cardiol* 18, 465–478 <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00503-2>
7. Esteva, A., Chou, K., Yeung, S. et al. (2021). Deep learning-enabled medical computer vision. *npj Digit. Med.* 4, 5 <https://doi.org/10.1038/s41746-020-00376-2>
8. Topol, E.J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med* 25, 44–56 <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
9. Mak, KK., Wong, YH., Pichika, M.R. (2024). Artificial Intelligence in Drug Discovery and Development. In: Hock, F.J., Pugsley, M.K. (eds) *Drug Discovery and Evaluation: Safety and Pharmacokinetic Assays*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-35529-5\\_92](https://doi.org/10.1007/978-3-031-35529-5_92)

## ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНОЙ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА У ДЕТЕЙ РАННЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

*Kamilova D.N., Irkhanova D.M., Azimov R.I., Kamilov A.A.*

### PREVENTION OF DEVELOPMENT OF PRIMARY DEMINERALIZATION OF HARD TISSUES OF DENTAL IN CHILDREN OF EARLY AND PRESCHOOL AGE

#### **Резюме.**

В статье рассматриваются вопросы профилактики развития первичной деминерализации твердых тканей зуба у детей раннего для профилактики кариеса в детском возрасте. Проведены клинико-лабораторные исследования детей и подростков с применением стандартных профилактических процедур и с использованием реминерализующего фторсодержащего покрытия с трикальцийфосфатом для профилактики кариозного процесса. Благодаря тому, что покрытие Clinpro White Varnish содержит сразу два активных компонента - кальций и фтор, материал оказывает не только мгновенный эффект снятия чувствительности, но и имеет пролонгированное реминерализующее действие.

#### **Summary.**

The article discusses the issues of prevention of the development of primary demineralization of hard dental tissues in children of early age for the prevention of caries in childhood. Clinical and laboratory studies of children and adolescents were conducted using standard preventive procedures and using a remineralizing fluoride-containing coating with tricalcium phosphate for the prevention of the carious process. Due to the fact that the Clinpro White Varnish coating contains two active components at once - calcium and fluorine, the material has not only an immediate effect of removing sensitivity, but also has a prolonged remineralizing effect.

**Ключевые слова:** вторичная профилактика, зуб, ребенок, профилактическая работа, заболевание, грудное вскармливание

**Key words:** secondary prevention, tooth, child, preventive work, disease, breastfeeding

**Цель:** За последнее столетие медицинская наука шагнула далеко вперед. Врачам удалось понять природу большинства инфекционных заболеваний, таких как полиомиелит, оспа, дифтерия, туберкулез, что позволило успешно с ними бороться. Значительные успехи достигнуты в профилактике ряда заболеваний, хорошо изучены этиология и патогенез практически всех стоматологических заболеваний. Однако даже в развитых странах, таких как США, Япония, страны Западной Европы, распространенность кариеса постоянных зубов остается на уровне 50 %. Кариес временных зубов — ранний детский кариес (РДК) — входит в число самых распространенных медицинских проблем детей первых лет жизни и является актуальным вопросом для здравоохранения во всем мире. В семьях с низким уровнем дохода и в развивающихся странах размах этого заболевания сравним с эпидемией. РДК является чрезвычайно активной формой кариеса и одной из наиболее частых причин госпитализации маленьких детей, которым удаление и/или лечение зубов приходится проводить под общей анестезией. Поэтому на сегодняшний день весьма актуальным является поиск как высокоэффективных способов профилактики РДК, так и эффективных способов лечения, способствующих формированию у ребенка позитивного отношения к посещению стоматолога.

Профилактика - это система государственных, социальных, гигиенических и медицинских мер, направленных на обеспечение высокого уровня

здоровья и предупреждение заболеваний. В системе профилактики выделяют два звена единого профилактического процесса: первичную профилактику и вторичную. Первичная профилактика - это система социальных, медицинских, гигиенических мероприятий, направленных на предотвращение заболевания путем устранения причин и условий их возникновения, неблагоприятных факторов окружающей среды. Главной задачей первичной профилактики кариеса является повышение уровня здоровья детей с использованием всех возможных методов и средств, чтобы ни один здоровый ребенок не перешел в группу больных, т.е. это профилактика в группе здоровых детей.

Вторичная профилактика предусматривает раннее выявление заболевания, предупреждение рецидивов, прогрессирования и возможных осложнений. Вторичная профилактика проводится у детей, уже страдающих каким-то заболеванием. Перед врачами на данном этапе стоят следующие задачи: снижение числа осложнений кариеса (пульпита, периодонтита), уменьшение прироста кариеса и др. Вторичная профилактика является частью программы реабилитации. Реабилитация включает в себя мероприятия по лечению и вторичной профилактике заболеваний. И если средства и методы первичной и вторичной профилактики могут быть одни и те же, то критерии оценки эффективности вторичной профилактики будут отличаться от таковых первичной. Изменение интенсивности приоро-

ста кариеса за определенный срок является достаточно информативным показателем для оценки профилактического действия комплекса мероприятий вторичной профилактики. Вторичная профилактика может считаться эффективной, если патологический процесс стабилизировался, уменьшилась степень тяжести его течения и т.д. Таким образом, при разработке комплекса мер вторичной профилактики необходимо учитывать не только возраст ребенка, но и характер течения патологического процесса.

Первичная профилактика включает: а) санитарное просвещение по вопросам гигиены полости рта; б) диспансерное наблюдение населения; в) нормализация питания; г) улучшение условий труда и быта. 2. Специфическая профилактика предусматривает: а) фторирование питьевой воды; б) местное применение фтористых препаратов; в) личную гигиену полости рта. 3. Вторичная профилактика включает: а) раннюю диагностику; б) лечение кариеса зубов современными методами. Санация полости рта является основной частью плановой стоматологической диспансеризации.

Этиотропная профилактика кариеса зубов включает в себя борьбу с микрофлорой полости рта, проводимую с целью снижения ее численности и изменения качественного состава, устранения продуктов жизнедеятельности мик- 7 рофлоры - мягкого зубного налета, улучшения самоочищения зубов, проведения профессиональной гигиены полости рта. Более широк круг мер патогенетически обоснованного повышения резистентности тканей зубов к действию кариесогенных факторов. К ним относятся общая и местная фторизация и воздействие другими реминерализующими средствами, а также биологически активными веществами. На современном уровне развития стоматологической помощи детям профилактика невозможна без планирования, без управления развитием здоровья. Планирование профилактических мероприятий возможно на общегосударственном, групповом и индивидуальном уровнях. Примерами общегосударственных мер профилактики являются: - фторирование питьевой воды в зонах с пониженным содержанием фтора в питьевой воде; - выпуск лечебно-профилактических средств ухода за полостью рта; - включение вопросов гигиенического воспитания, направленного на повышение санитарно-медицинской грамотности подрастающего поколения, в программы воспитания детей в школе, а также целый ряд мероприятий, направленных на охрану здоровья матери и ребенка; - улучшение труда и быта населения, создание различных детских учреждений, в т.ч. специализированных (для детей с врожденной патологией лица и челюстно-лицевой области). Общегосударственная профилактика планируется на основании рекомендаций ВОЗ, данных ЦСУ и научных исследований главных стоматологических учреждений и научных советов АМН, обобщающих на популяционном уровне данные по стране в целом. В качестве групповых мер могут быть использованы: - обучение детей различного возраста гигиеническому уходу

за зубами (в детских садах, школах и т.д.); - введение в цикл занятий физической культурой в дошкольных учреждениях и в школе упражнений по дыхательной гимнастике, для формирования правильной осанки и положения головы; - назначение средств эндогенной профилактики кариеса в виде пищевых добавок, препаратов кальция, фтора, фторсодержащих таблеток и пр. Медицинский персонал участник программы профилактики стоматологических заболеваний:

-основным звеном, ведущим профилактическую работу по стоматологии, должны быть врачи гигиенисты, средний медицинский персонал;

- за организациями стоматологической службы и стоматологами закрепляется организационная, контролирующая, консультативная, управляющая функции;

- необходима подготовка среднего медицинского персонала, ориентированного на профилактическую работу. В функциональные обязанности руководителей стоматологической службы по проблемам профилактики в стоматологии входят:

-организация профилактики основных стоматологических заболеваний в регионе, районе обслуживания;

-организация обучения, подбора и расстановки кадров по профилактике;

-организация и внедрение новых эффективных форм профилактической помощи населению по стоматологии;

-организация контроля, учёта, отчётности стоматологических учреждений по профилактике;

-решение проблем профилактики стоматологических заболеваний совместно с руководящими органами, администрации учреждений. Заведующие стоматологическими отделениями по профилактике стоматологических заболеваний имеют следующие функциональные обязанности: -организация профилактической работы в стоматологическом отделении и на участках, в том числе при клиническом приёме;

-организация и проведение обучения врачей и средних медицинских работников профилактической работе в зоне обслуживания; -организация рабочих мест для профилактики стоматологических заболеваний в детских учреждениях и др.;

-проведения контроля, учёта и отчётности работы стоматологов по профилактике стоматологических заболеваний;

-организация рациональных форм и технологий профилактической помощи в отделении и на рабочих местах, расстановка кадров;

-организация и проведение передовых методов профилактической помощи в отделениях и участках.

В функции врача-стоматолога по профилактической работе входят: -организация и при необходимости проведение всех видов профилактической стоматологической помощи на рабочем месте и учреждениях;

Цель клинического обследования больного – диагностика заболевания, необходимая для успешного лечения. Для подтверждения первоначального

диагноза и дифференциальной диагностики проводят общее и системное обследование пациента.

Обязательное условие достижения цели – сбор фактического материала. В стоматологии применяют разные методы, которые разделяют на основные: расспрос больного (сбор анамнеза); расспрос близких родственников больного (при необходимости); осмотр (внешний осмотр, осмотр полости рта: преддверия полости рта и собственно полости рта) и дополнительные (вспомогательные): температурная диагностика; электроодонтодиагностика (ЭОД); электрометрическая диагностика; рентгенодиагностика; лабораторные методы; функциональные методы исследования.

Жалобы в зависимости от преимущественного поражения органов полости рта: жалобы отсутствуют – бессимптомное течение характерно для некоторых стадий кариеса и хронического верхушечного периодонтита в стадии ремиссии; изменение положения, величины, формы и цвета зубов характерны для некариозных поражений твердых тканей зубов; неприятные ощущения, связанные с жеванием – попадание пищи в межзубные промежутки, с наличием дефектов пломб или искусственных коронок, дистопии зубов при их подвижности; боль в зубе: 14 – боль от температурных (холодное, горячее), химических (кислое, сладкое) и механических раздражителей, проходящая после их устранения (характерна для кариеса зубов); – боль в зубе от любых раздражителей, сохраняющаяся после их устранения, самопроизвольная боль, приступообразная, в определенное время суток, с иррадиацией по ходу ветвей тройничного нерва или без нее – воспаление пульпы зуба, невралгия; – боль в зубе разной интенсивности, возникающая или усиливающаяся при механической нагрузке, – воспаление периодонта, пародонта; кровоточивость десен – воспаление пародонта разной степени тяжести; подвижность зубов – воспалительные заболевания пародонта, симптом гипо- и авитаминоза, диабета, травмы, заболеваний кровеносных органов; боль в полости рта, невозможность приема пищи – заболевания слизистой оболочки рта; сухость полости рта – заболевания слюнных желез, синдром Шегрена, Костена; повышенное слюноотделение – гиперсаливация истинная (ящур, интоксикация солями меди), гиперсаливация ложная – ощущение избытка слюны при затруднении глотания; неприятный запах изо рта – галитоз, появляется при воспалении десенного края, наличии гнойного отделяемого из пародонтальных карманов, при заболеваниях слизистой оболочки полости рта, большом количестве разрушенных зубов, низком уровне гигиены полости рта, при общесоматических заболеваниях и наличии хронического очага инфекции: хронического воспаления миндалин, болезней верхних дыхательных путей (озена, распад злокачественных образований легких), заболеваний желудочно-кишечного тракта, нарушений обмена веществ (сахарный диабет, цинга); нарушение вкуса – понижение, отсутствие или извращение вкусовых ощущений (следствие поражения центральной нервной системы или изменение рецепторного аппарата). Для

диагностики важно знать, когда появились симптомы заболевания, первые его проявления, с чем связано начало заболевания, возможные причины его возникновения; как протекало заболевание до момента обследования: усиление, ослабление или исчезновение ранее возникших или появление новых симптомов. При жалобах на болезненные ощущения в слизистой оболочке носа и глаз обязателен тщательный осмотр их. При некоторых заболеваниях, например, при пузырчатке, может быть поражение слизистых оболочек рта, носа и глаз. При осмотре челюстно-лицевой области обращают внимание: на цвет кожи лица; изменение конфигурации лица: наличие отека, его локализация и размеры, рубцы; состояние красной каймы губ – сухость, трещины.

Различают временный, сменный и постоянный прикус. Временный прикус представлен 20 зубами, которые отличаются от постоянных зубов размером, формой и цветом. Сменный прикус – прикус, когда на месте молочных зубов начинают появляться постоянные зубы. В сменном прикусе одновременно с уже прорезавшимися постоянными зубами продолжают функционировать молочные, которые постепенно сменяются постоянными. Этот период продолжается от 6-7 до 12-14 лет. До 6-летнего возраста высота прикуса удерживается молочными большими коренными зубами (молярами), после 6 лет – постоянными первыми большими коренными зубами (молярами). Ранняя потеря молочных моляров до прорезывания первых больших постоянных коренных зубов не только значительно уменьшает жевательную мощность сменного прикуса, но и влечет за собой изменения постоянного прикуса. Постоянный прикус формируется при прорезывании 32 постоянных зубов. В зубном ряду зубы плотно прилегают друг к другу своими боковыми поверхностями (контактные пункты); каждый зуб контактирует и смыкается с двумя нижними антагонистами, за исключением нижних центральных резцов и верхних третьих больших коренных зубов (моляров).

Родители должны начинать гигиенический уход за полостью рта ребенка с момента прорезывания первого временного зуба (в возрасте 5-6 месяцев). Данную процедуру надо выполнять 1 раз в день (вечером перед сном). Для снятия зубного налета с каждой поверхности зуба рекомендуется специальная очень мягкая зубная щеточка, которая надевается на палец. Круговыми движениями от десны к режущему краю очищают зубы ребенка без применения зубной пасты. К моменту прорезывания у ребенка 8-10 зубов (как правило, к одному году) родителям необходимо очищать зубы уже два раза в день (утром и вечером) мягкой детской зубной щеткой (длина рабочей части не должна превышать 15 мм), также без применения какой-либо зубной пасты. При этом особое внимание надо уделять зубам, которые находятся в стадии прорезывания и жевательные поверхности которых еще не достигли уровня окклюзионной плоскости. Чистку зубов рекомендуется проводить следующим образом: 1.

Вестибулярные поверхности очищать при сомкнутых челюстях, зубную щетку при этом устанавливать горизонтально, перпендикулярно к поверхности зубов, осуществляя только вертикальные движения в направлении от десны к режущему краю зубов: на верхней челюсти - сверху вниз, на нижней - снизу вверх. 2. Оральные поверхности очищать круговыми движениями, при этом в области фронтальных зубов на верхней и нижней челюсти устанавливать щетку вертикально. 3. Налет с жевательных поверхностей зубов следует удалять движениями вперед-назад. Данную технику рекомендуется использовать в период прорезывания всех временных зубов (до 2-2,5 лет), когда чистка зубов должна стать для ребенка обязательной частью утреннего и вечернего туалета. В 2-2,5 года родители должны чистить зубы детям мягкой детской щеткой дважды в день (утром - до завтрака и вечером - перед сном) и использовать детскую гелеобразную зубную пасту. С этого возраста чистку зубов целесообразно осуществлять следующим методом.

Кариес зубов – многофакторное полиэтиологическое заболевание, обусловленное взаимодействием кариесогенной микрофлоры между собой и макроорганизмом достоверно зависимое от типа вскармливания, течения беременности, сроков прорезывания зубов. Основной целью профилактики является устранение причин возникновения и развития заболеваний, а также создание условий для повышения устойчивости организма к воздействию. Гигиеническое воспитание в стоматологии играет очень важную роль, так как этиология и патогенез кариеса зубов, заболеваний пародонта в значительной мере обусловлены отрицательными привычками подростков.

До рождения полость рта плода стерильна. В первые дни жизни ребенка стрептококки являются единственными микроорганизмами, которые определяются и высеиваются из полости рта новорожденного, и в возрасте до 1 года они по численности составляют 70 % от всей микрофлоры.

Бактериологические исследования демонстрируют, что у детей с РДК количество колоний *S. mutans* обычно превышает в налете 30 % от всей высеваемой флоры по сравнению с 0,1 % у детей без кариеса. Лактобактерии также принимают участие в развитии кариозного процесса. Они оказывают большое влияние на прогрессирование кариозных поражений. 7 8 Раннее инфицирование *S. mutans* является самым большим фактором риска РДК, а также будущего кариеса зубов: чем раньше происходит инфицирование, тем выше интенсивность кариеса временных зубов. Инфицирование может происходить вертикальным или горизонтальным путем. Вертикальный путь — это передача микроорганизмов ребенку от ухаживающего за ним взрослого, чаще всего от матери, а горизонтальный — от братьев, сестер, других детей. Инфицирование может быть прямым и косвенным. Прямое инфицирование предусматривает тесный физический контакт, когда микроорганизмы от одного хозяина сразу переходят к другому при соприкосновении

слиюны. При непрямом инфицировании микроорганизмы попадают в рот ребенка через вилки, чашки, ложки, побывавшие во рту матери, на которых они сохраняют свою жизнеспособность до 7 часов.

Важным патогенетическим фактором, способствующим развитию кариеса у детей раннего возраста, является нарушение характера и режима питания (углеводный фактор). В грудном возрасте происходит наиболее интенсивное физическое, нервно-психическое и интеллектуальное развитие ребенка, требующее обеспечения адекватных условий, в том числе и грудного вскармливания. Грудное вскармливание — основа правильного физического развития ребенка и его здоровья. Преимущества естественного вскармливания обусловлены уникальностью состава грудного молока, которое содержит все 9 необходимые ребенку нутриенты, большое количество биологически активных компонентов и защитных факторов, включая гормоноподобные вещества, витамины, регулирующие пептиды, интерлейкины, факторы роста и дифференцировки тканей и др. Стоматологи указывают на выраженную корреляционную связь между кариесвосприимчивостью временных зубов и характером вскармливания ребенка. В последнее время принято кормить новорожденного «по требованию», что создает стойкую динамику лактации. Было доказано, что при свободном вскармливании за сутки увеличивается продукция молока, повышается его ферментативная активность, что положительно отражается на нарастании массы тела новорожденного. По результатам ассамблеи ВОЗ, прошедшей в 2002 г., прак по результатам ассамблеи ВОЗ, прошедшей в 2002 г., практика грудного вскармливания до 6 месяцев признана оптимальной. Далее рекомендуется обеспечить прикорм с продолжающимся грудным вскармливанием до 2 лет. Соотношение кальция и фосфора в женском молоке составляет 2 : 1, что оптимально для усвоения этих макроэлементов. Однако кормление детей грудью более года, особенно при кормлении «по требованию», не избавляет детей от заболеваемости кариесом. У ребенка развивается кариес на временных резцах по типу «бутылочного».

Еще один важный фактор риска развития кариеса у детей раннего возраста — это физиологическая гипоминерализация твердых тканей временных зубов, которая в этот период определяется такими показателями, как: – незаконченная минерализация зубов к моменту прорезывания; – низкая скорость слюноотделения в ночное время; – незрелость специфических и неспецифических факторов иммунитета; – высокая распространенность гипопластических дефектов эмали временных зубов; – снижение реактивности организма (наличие общесоматической патологии); – неблагоприятное течение беременности. Состояние здоровья женщины во время беременности влияет на антенатальные процессы закладки и минерализации временных зубов. При патологическом течении беременности нарушаются процессы закладки полноценной белковой матрицы будущего зуба, а также

процессы минерализации. Неблагоприятные влияния могут оказать: возраст матери (слишком юный или «пожилой»), несбалансированное питание (недостаток макро- и микронутриентов), употребление алкоголя, курение, производственные вредности, хронические заболевания матери, обострившиеся в период беременности, лекарственные препараты, принимаемые во время беременности, токсикозы, угроза прерывания, острые инфекционные заболевания во время беременности.

Основными патогенетическими факторами, способствующими развитию кариеса у детей раннего возраста, являются: 1) раннее инфицирование кариесогенными микроорганизмами; 2) нарушение характера и режима питания (углеводный фактор); 3) низкий уровень гигиенического состояния полости рта; 4) физиологическая гипоминерализация твердых тканей временных зубов (пониженная резистентность прорезывающихся зубов с незаконченным процессом созревания твердых тканей) в этом возрасте; 5) снижение реактивности организма (наличие общесоматической патологии); 6) неблагоприятное течение беременности; 7) раннее прорезывание временных зубов; 8) высокие значения КПУ родителей, братьев и сестер, недостаточный гигиенический уход; 9) неблагоприятный социальный статус. Большое количество факторов риска развития РДК не означает, что все из них являются причинными или могут служить для прогноза развития кариеса. Ни один фактор риска не имеет сам по себе прогнозирующей силы, позволяющей точно выявить ребенка, подверженного РДК. Лишь комбинация нескольких из них может служить для прогноза развития кариеса.

Многочисленные исследования показали высокую интенсивность кариеса среди детей. Наиболее часто поражаемой является жевательная поверхность первых постоянных моляров. Интересным фактом является то, что начальные формы кариеса возникают именно в период прорезывания зубов. Для профилактики кариеса в период прорезывания зубов у детей была разработана программа, которая основывалась на результатах исследований Королевского университета Копенгагена и кафедры профилактики. Программа включала в себя обучение родителей и пациентов основам поддержания стоматологического здоровья и совмещала рациональную гигиену полости рта (контролируемая и профессиональная чистка зубов) и местное применение препаратов фтора. Перед проведением профессиональной чистки зубы пациента окрашиваются фуксином для демонстрации зубного налета и затем очищаются вращающимися щеточками и резиновыми колпачками. 188 Диагностические, профилактические и лечебные мероприятия проводятся после изолирования и высушивания поверхностей зубов. Местное применение фторсодержащих средств После чистки, изоляции и высушивания осматриваются поверхности зубов. При наличии белого пятна или микрополоски в эмали применяются аппликации 2% раствора фторида натрия. Аппликация проводится в течение 3 минут. При активном прогрессировании

кариеса и неудовлетворительной гигиене полости рта лечение фторсодержащими растворами дополняется герметизацией фиссур. Показаниями для применения герметиков являются: 1) начальный кариес без признаков стабилизации; 2) прогрессирование кариеса в виде увеличения размеров очага поражения, появление признаков эрозии поверхности или микрополости эмали (не проникающей в дентин) в сочетании с неудовлетворительной гигиеной полости рта, высокой активностью кариозного процесса, множественным кариесом и положением зуба вне окклюзии.

На развитие зубочелюстной системы ребенка оказывают влияние часто встречающиеся в первые два года его жизни такие заболевания, как рахит и анемия. Рахит возникает вследствие либо недостаточного поступления с пищей витамина D, либо снижения синтеза этого витамина в коже под воздействием ультрафиолетового облучения (солнечных лучей) или в результате действия обоих этих факторов. У детей нарушается и задерживается формирование твердых тканей зубов, прорезывание их происходит позднее, могут деформироваться челюстные кости. Анемия (малокровие) характеризуется уменьшением количества эритроцитов в периферической крови и снижением содержания гемоглобина. В связи с этим ухудшается снабжение органов и тканей кислородом, поскольку гемоглобин и эритроциты выполняют транспортную функцию кислорода. Состояние гипоксемии (пониженное насыщение крови кислородом) также отрицательно влияет на развитие зубов, в частности на формирование тканей зуба. Патологическое влияние хронического кислородного голодания на развитие зубов подтверждает задержка их прорезывания при наличии у детей врожденных пороков сердца («цианотического» («синего») типа. Эти сложные пороки сердца сопровождаются различной степенью гипоксемии, которая сохраняется на протяжении всей жизни больного. Зубы прорезаются с дефектом структуры твердых тканей (системная гипоплазия) и очень легко подвергаются кариозному процессу. Это касается не только молочных, но и постоянных зубов. Врожденная патология сердечно-сосудистой системы нередко сочетается с пороками развития лица. У больных с расщелинами верхней губы и неба может быть и врожденный порок сердца. Необходимость совместного наблюдения таких больных врачом-педиатром и врачом-стоматологом не подлежит сомнению, особенно при решении вопроса об оперативном лечении дефектов развития лицевой части черепа. Оно может быть проведено только после тщательного исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

#### Литература:

1. Kamilova, D. N., Eshdavlatov, B. M., Til'yashaykhova, I. M., & Sobirdjanova, C. K. (2015). Improvement of methods of personnel management in health institutions health system. *Europäische Fachhochschule*, (5), 26-28.
2. Mirvarisova, L. T., Nurmamatova, K. H., & Mirzarahimova, K. R. (2018). Medical management,

- optimization and improvement of the health system in Uzbekistan. *Journal of Dentistry*.—Tashkent, 4, 61-64.
3. Kamilova, D. N., Raxmatullaeva, D. M., Tangirov, A. L., Urinbayeva, N. A., & Turakhonova, F. M. (2022). A new stage in health care reform that is, about medical tourism and its development. *British Medical Journal*, 2(4), 262-274.
4. Mirzarakhimova K. R., Nurmatova K. S. Prevention of dental diseases in women during pregnancy // *Медицина завтрашнего дня*. – 2017. – С. 418-419.
5. Мирварисова Л., Нурматова К., Мирзарахимова К. Медицинский менеджмент, оптимизация и совершенствование системы здравоохранения в Узбекистане // *Стоматология*. – 2018. – Т. 1. – №. 4 (73). – С. 61-64.
6. Mamatqulov, B. M., Mirzarakhimova, K. R., Urazaliyeva, I. R., Avezova, G. S., & Mirakhmedova, S. S. (2021). Risk Factors for Congenital Anomalies in Children and the Role of the Patronage Nurse. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(4), 8803-8815.
7. Kamilova, D. N., Irhanova, D. M., & Mirzarakhimova, K. R. (2022). THE HEALTH OF THE NATION IS ABOVE AND MOST VALUABLE. *World Bulletin of Public Health*, 16, 191-195.
8. Рахманов, Т., & Мирзарахимова, К. (2022). Разработка методических рекомендации по изучению и оценке физического развития организованных детей дошкольного возраста. *Стоматология*, 1(2-3), 96-99.
9. Рахмонов, Т. О., Нурматова, К. Ч., Мирзарахимова, К. Р., Солиев, Б., & Атаджанова, Д. Ш. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ВРОЖДЕННЫХ АНОМАЛИЙ У ДЕТЕЙ.
10. Махаматова, З. Х., & Камилова, Д. Н. (2013). Повышение качества трудовой жизни среднего медицинского персонала. *Вестник экстренной медицины*, (3), 223-224.

*Іванова Л. А.,  
Анохіна С. І.,  
Безерко Т. М.,*

*Буковинський державний медичний університет  
м. Чернівці, Україна*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072229>

## ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ДІАГНОСТИКА КЛІНІЧНИХ ФОРМ ЕНТЕРОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ У ДІТЕЙ

*Ivanova L. A.,  
Anokhina S. I.,  
Bezanko T. M.,*

*Bukovinian State Medical University  
Chernivtsi, Ukraine*

### DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CLINICAL FORMS OF ENTEROVIRUS INFECTION IN CHILDREN

#### **Анотація**

Ентеровірусні інфекції є одними з найпоширеніших вірусних захворювань у дітей з широким спектром клінічних проявів. Ентеровірусні інфекції завдають значних економічних та медичних збитків, особливо в літньо-осінній період, коли фіксується їх пік. В останні роки ентеровірус 71 типу став частотою причиною блискавичного смертельного енцефаліту під час епідемій у країнах Східної Азії, демонструючи високу нейротропність та агресивність серед інших серотипів ентеровірусів. На тлі суттєвого зниження рівня захворюваності на поліомієліт його епідеміологічна значущість значно зростає. Активна міграція населення та розвиток туризму сприяють циркуляції нових штампів ентеровірусів у колективах, де відсутній специфічний імунітет. Диференціальна діагностика є складною через перекриття симптомів з іншими інфекційними та неінфекційними станами. Систематичний підхід необхідний для точної діагностики та належного лікування.

#### **Abstract**

Enterovirus infections are one of the most common viral diseases in children with a wide range of clinical manifestations. Enterovirus infections cause significant economic and medical damage, especially in the summer-autumn period, when their peak is recorded. In recent years, enterovirus type 71 has become a common cause of lightning-fast fatal encephalitis during epidemics in East Asian countries, demonstrating high neurotropicity and aggressiveness among other enterovirus serotypes. Against the background of a significant decrease in the incidence of polio, its epidemiological significance has increased significantly. Active migration of the population and the development of tourism contribute to the circulation of new strains of enteroviruses in groups where there is no specific immunity. Differential diagnosis is difficult due to the overlap of symptoms with other infectious and non-infectious conditions. A systematic approach is necessary for accurate diagnosis and proper treatment.

**Ключові слова:** ентеровірусна інфекція, віруси коксаки, герпангіна, диференційна діагностика, лікування.

**Keywords:** enterovirus infection, Coxsackie viruses, herpangina, differential diagnosis, treatment.

**Мета:** Метою цієї роботи є узагальнення сучасних підходів до диференціальної діагностики клінічних форм ентеровірусної інфекції у дітей, аналіз ключових клінічних симптомів, лабораторних та інструментальних методів обстеження, а також розробка рекомендацій для підвищення точності діагностики та оптимізації лікувально-профілактичних заходів.

**Матеріали та методи:** Пошук літературних джерел здійснено за допомогою науково-статистичної бази. Проведено огляд літературних джерел до лютого 2025 року, які стосуються диференціальної діагностики клінічних форм ентеровірусної інфекції у дітей.

**Результати дослідження:**

Ентеровірусні інфекції - це група поширених вірусних захворювань, спричинених ентеровірусами, які включають віруси коксаки, ЕСНО-віруси та поліовіруси. Ці інфекції особливо поширені у дітей і можуть проявлятися в широкому спектрі клінічних форм [1], зокрема у вигляді гарячкової хвороби, герпангіни, хвороби рука-нога-рот, асептичного менінгіту, енцефаліту, міокардиту та неонатального сепсисоподібного синдрому. Кожна форма має специфічні клінічні особливості, які допомагають диференціювати від інших станів [2].

Ентеровірусна інфекція часто супроводжується гарячковим синдромом та вірусними екзантемами, викликаючи неспецифічну лихоманку з висипом, яка може нагадувати вірусні екзантеми, спричинені кором, краснухою або

парвовірусом В19. Відмінні риси включають відсутність плям Копліка (кір) та постстаурікулярну лімфаденопатію (краснуха) [3].

Герпангіна, що характеризується везикулярними ураженнями на м'якому піднебінні та язичку, повинна бути диференційована від герпетичного стоматиту, який проявляється з більш поширеними ураженнями порожнини рота та залученням ясен. Хвороба рука-нога-рот викликана в основному вірусом Коксакі А16 та ентеровірусом 71, відрізняється везикулами на руках, ногах та слизовій оболонці порожнини рота [4].

Ентеровірусний асептичний менінгіт є основною причиною вірусного менінгіту у дітей. Його слід відрізнити від бактеріального менінгіту, який проявляється більш важким клінічним перебігом, підвищеними нейтрофілами в спинномозковій рідині (CSF) та зниженням рівня глюкози. Ентеровірусний енцефаліт слід відрізнити від інших вірусних енцефалітів, таких як ті, що викликані вірусом простого герпесу (HSV) або арбовірусами, де ПЛР-тестування відіграє вирішальну роль [5].

Міокардит та перикардит, пов'язані з ентеровірусом, можуть імітувати бактеріальний сепсис або хворобу Кавасакі. Діагностична диференціація досягається за допомогою серцевих біомаркерів, ехокардіографії та вірусного ПЛР-тестування. Підвищений рівень тропоніну та серцева дисфункція на візуалізації свідчать про міокардит, а не про просту вірусну лихоманку [6].

Важкі ентеровірусні інфекції у новонароджених можуть проявлятися, неонатальним сепсисоподібним синдромом, лихоманкою, млявістю, гепатомегалією та шоком, імітуючи бактеріальний сепсис. Культури крові, аналіз спинномозкової рідини та ПЛР-тестування допомагають відрізнити вірусні від бактеріальних причин, керуючи відповідним дослідженням [7].

Ключові лабораторні та інструментальні діагностичні методи включають тестування полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) спинномозкової рідини, мазків з крові, горла та калу. Серологічні тести, хоча і використовуються рідше, можуть допомогти визначити специфічні серотипи ентеровірусу. Візуалізаційні дослідження, такі як МРТ у випадках енцефаліту або міокардиту. Використання цих методів підвищує точність діагностики, а саме оцінку ступеня ураження органів та запобігає непотрібному використанню антибіотиків [3,8,9].

Диференціальна діагностика ентеровірусних інфекцій має вирішальне значення для розрізнення ентеровірусних інфекцій від інших вірусних, бактеріальних та неінфекційних станів з подібними проявами [2]. Клінічна історія, епідеміологічний контекст та лабораторні результати мають важливе значення для звуження діагнозу [4].

Лікування ентеровірусних інфекцій у дітей в першу чергу фокусується на симптоматичному лікуванні, оскільки немає специфічної противірусної терапії [10,11,12,13]. Стратегії профілактики, включаючи гігієнічні заходи та вакцинацію (де це

можливо), ліжковий режим, підтримку водного балансу мають важливе значення для зменшення тягаря хвороб [10,14]. Висип зазвичай не викликає дискомфорту у дитини та не потребує обробки. Проте, якщо шкіра стає сухою, можна застосовувати зволожувальний засіб. У рідкісних випадках, коли висип супроводжується свербіжем, лікар-педіатр може рекомендувати місцеві засоби для його зменшення, а також призначити антигістамінні препарати [15]. У тяжких випадках захворювання пацієнт може потребувати госпіталізації, що передбачає внутрішньовенне введення рідин для корекції зневоднення, застосування опіоїдних анальгетиків для полегшення інтенсивного болю, а також медикаментозну терапію при серцевих ускладненнях [11,14]. Симптоматична терапія включає парацетамол або ібупрофен, що допомагає знизити температуру та полегшити біль. Важливо використовувати правильне дозування залежно від віку, ваги та сили дії ліків, а також звернутися за порадою до лікаря-педіатра [10,11,14]. Раннє розпізнавання та диференціація клінічних форм може допомогти оптимізувати результати лікування пацієнтів та запобігти ускладненням [5].

Профілактика ентеровірусної хвороби є важливою через легкість і швидкість передачі вірусу, особливо серед дітей. Для запобігання зараженню необхідно дотримуватися основних заходів, характерних для боротьби з інфекційними захворюваннями: регулярне миття рук з милом та водою, уникнення контакту з інфікованими особами, підтримка чистоти та гігієни на всіх поверхнях та вживання здорової, очищеної їжі та води [15].

**Висновок:** Ентеровірусні інфекції у дітей представляють значну проблему для громадського здоров'я через їх широкий спектр клінічних проявів - від легких гарячкових захворювань до важких ускладнень, таких як енцефаліт та міокардит. Диференціальна діагностика ентеровірусних інфекцій у дітей вимагає багатогранного підходу, який включає аналіз анамнезу, ретельну клінічну оцінку, підкріплену лабораторною та інструментальною діагностикою. Поінформованість та розпізнавання ключових відмінних рис різних клінічних форм полегшує своєчасну діагностику та відповідне лікування.

#### Список використаних джерел:

1. Ooi, M. H., Wong, S. C., Lewthwaite, P., Cardoso, M. J., & Solomon, T. Clinical features, diagnosis, and management of enterovirus 71. *The Lancet Neurology*, 2010; 9 (11), 1097-1105. doi: 10.1016/S1474-4422(10)70209-X.
2. Abzug, M. J. The enteroviruses: Problems in need of treatments. *Journal of Infection*, 2014; 68 (Suppl 1), S108-S114. doi: 10.1016/j.jinf.2013.09.020.
3. Romero, J. R., & Selvarangan, R. The human parechoviruses: An overview. *Advances in Pediatrics*, 2011; 58 (1), 65-85. doi: 10.1016/j.yapd.2011.03.008.
4. Pallansch, M. A., & Roos, R. P. Enteroviruses: Polioviruses, coxsackieviruses, echoviruses, and newer enteroviruses. In *Fields Virology* (5th ed., pp. 839-893). Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

5. Juan, K. S., Liu, S. C., Chang, Y. S., Chen, S. Y., Wang, S. T., and Ye, T. F. Neurologic complications in children with enterovirus 71 infection. *New England Journal of Medicine*, 1999; 341 (13), 936-942. doi: 10.1056/NEJM199909233411302.
6. Nguyen, T. T., Chiu, C. H., Lin, C. Y., et al. Efficacy, safety, and immunogenicity of an inactivated, adjuvanted enterovirus 71 vaccine in infants and children: a multiregion, double-blind, randomised, placebo-controlled, phase 3 trial. *The Lancet*, 2022; 399 (10336), 1708-1717. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00313-0.
7. Li, M. L., Shih, S. R., Tolbert, B. S., and Brewer, G. Enterovirus A71 Vaccines. *Vaccines (Basel)*, 2021; 9(3), 227. doi: 10.3390/vaccines9030199.
8. Sun, Y., Zhou, J., Nie, W., Tian, D., and Ye, Q. Clinical features and outcomes of severe enterovirus 71 infection: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Pediatrics*, 2021; 9, 643171. doi: [10.3389/fped.2021.716039](https://doi.org/10.3389/fped.2021.716039).
9. Khetsuriani, N., Lamonte-Fowlkes, A., Oberst, S., and Pallansch, M. A. Enterovirus surveillance—United States, 1970–2005. *Morbidity and Mortality Weekly Report: Surveillance Summaries*, 2006; 55(SS-8), 1-20.
10. Demirhan S., Aldrich M. Enterovirus Infections. *Pediatric Care Online - AAP Publications*, 2024. doi: [10.1542/aap.ppcqr.396158](https://doi.org/10.1542/aap.ppcqr.396158).
11. Burbela E.I., Boyarchuk O.R., Volyanska L.A. Enterovirus infection in outpatient pediatric practice. *Child's health*, 2020. doi: [10.22141/2224-0551.15.2.2020.200276](https://doi.org/10.22141/2224-0551.15.2.2020.200276).
12. Schwartz R.A., Sinha S., Velazquez A., Dua P., Francisco T. *Pediatric Enteroviral Infections Treatment & Management*. Medscape Reference, 2024.
13. Sawyer M.H. Enterovirus infections: Diagnosis and treatment. *ResearchGate*, 2002. DOI: 10.1053/spid.2002.29756.
14. Sinclair W., Omar M. Enterovirus. *StatPearls - NCBI Bookshelf*, 2023.
15. Kushnir A. Enterovirus in children and adults. *Medialt*, 2023.

Shakhova O.O., Tarnavska S.I.  
Shakhrai V.Y., Boyko N.O., Lukinchuk Y.M., Zabava S.T.  
Department of Pediatrics and Children's Infectious Diseases  
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072248>

## CURRENT ISSUES IN THE PREVALENCE AND COURSE OF MYCOPLASMA PNEUMONIA IN CHILDREN

### Abstract

The causative agent of mycoplasma pneumonia is *Mycoplasma pneumoniae*, which accounts for 10–30% of community-acquired pneumonia cases in children. *Mycoplasma* is transmitted via airborne droplets through coughing and sneezing. The symptoms of mycoplasma pneumonia do not differ from those of other community-acquired pneumonias. This condition can lead to complications affecting the gastrointestinal, cardiovascular, and nervous systems. Most cases of mycoplasma pneumonia are mild to moderate in severity, but severe cases also occur.

**Key words:** mycoplasma pneumonia, *Mycoplasma pneumoniae*, children, diagnosis, complications.

### Materials and Methods

A literature review was conducted based on articles published in the PubMed database over the past 10 years. Current information on the prevalence and course of mycoplasma pneumonia in children was analyzed.

### Objective

To analyze literature sources and studies to determine possible courses of mycoplasma pneumonia in children, risk factors for severe cases, and potential complications.

### Relevance

According to the World Health Organization (WHO), pneumonia in children is diagnosed in the presence of cough or breathing difficulties, rapid breathing, and chest retractions in children aged 2–59 months. Severe pneumonia is defined by persistent vomiting, dehydration, seizures, lethargy, stridor, and anorexia.

Pneumonia caused by *Mycoplasma pneumoniae* is one of the most common types of community-acquired pneumonia in children. Literature sources indicate that *M. pneumoniae* accounts for 10–30% of community-acquired pneumonias. Infection with *M. pneumoniae* leads to pneumonia in approximately 10% of affected children.

### Pathogenesis and Immunological Response

Infection with *M. pneumoniae* increases the expression of the interleukin-6 gene and its protein secretion. Elevated serum levels of interleukin-6 may indicate disease severity and prognosis.

Elevated levels of interleukin-8 have been found in patients with pleural effusion and persistent fibrotic lung changes caused by *M. pneumoniae* infection.

Tumor necrosis factor-gamma (TNF- $\gamma$ ) is a key cytokine involved in the inflammatory response following *M. pneumoniae* infection. It enhances macrophage lysosomal activity and stimulates the secretion of pro-inflammatory factors, intensifying the immune response.

### Transmission and Epidemiology

*Mycoplasma pneumoniae* spreads through airborne droplets during coughing and sneezing. It causes outbreaks in communities, daycare centers, and

schools, particularly among school-age children and adolescents.

Clinically, mycoplasma pneumonia lacks specific symptoms distinguishing it from other types of pneumonia. The clinical picture may resemble that of viral respiratory infections, including influenza.

### Discussion

A 2024 study by Li J. et al. investigated the course of mycoplasma pneumonia in children, involving 542 pediatric patients. Among them, 491 had fever, while 51 had a normal body temperature. It was found that children without fever were significantly younger, indicating a lower fever incidence in younger children with mycoplasma pneumonia.

The study also revealed that children over the age of 5 had a relatively more mature immune function than younger children. Levels of immunoglobulins IgA, IgM, and IgG were significantly higher in febrile patients compared to afebrile ones. However, IgE levels were elevated in both groups without statistical significance. Children infected with mycoplasma who had higher IgE levels tended to develop more severe pneumonia and complications. IgE may serve as a biomarker for complications following mycoplasma pneumonia.

Beyond respiratory infections, *M. pneumoniae* can cause complications affecting the nervous, hematologic, cardiovascular, and gastrointestinal systems.

A study by Yang S. et al. found that nearly half of patients with mycoplasma pneumonia experienced extrapulmonary complications, particularly in the digestive, cardiovascular, and neurological systems. Severe cases were associated with febrile seizures, epilepsy, encephalitis, myocardial damage, pericardial effusion, and heart failure.

### Epidemiological Studies

A study by the U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) titled "Etiology of Pneumonia in Community" examined the prevalence and etiology of community-acquired pneumonia in the U.S. It found that *M. pneumoniae* was the most frequently identified bacterial pathogen in children (<18 years), with an estimated annual incidence of 1.4 cases per 10,000 children. The pathogen was identified via polymerase chain reaction (PCR).

Despite the significant prevalence of mycoplasma pneumonia, high mortality rates and the need for mechanical ventilation were not observed. However, 1 in 10 hospitalized children with confirmed mycoplasma pneumonia required intensive care.

A 2004 study in the U.S. analyzing 154 children hospitalized with community-acquired pneumonia used serological testing (positive if IgM ELISA  $\geq 1:10$  or a fourfold increase in IgG titers). The prevalence of mycoplasma pneumonia was found to be 14%.

#### **Outbreak Patterns and Impact of COVID-19**

*M. pneumoniae* outbreaks occur every 3–7 years, lasting 1–2 years. The last two outbreaks occurred in 2013 and 2016. According to this pattern, another outbreak was expected three or more years after 2016. A study by Cheng Y. et al. reported an *M. pneumoniae* outbreak in Beijing beginning in the summer of 2019, peaking at 17.59% positivity. However, *M. pneumoniae* IgM antibody positivity in 2020 and 2021 was significantly lower, with a marked decline from February 2020 onward.

Preventive measures against SARS-CoV-2, implemented in early 2019, also influenced the spread of *M. pneumoniae* in children. A study by Li X. et al. demonstrated that COVID-19 prevention and control measures significantly reduced *M. pneumoniae* infections in 2020 and 2021.

#### **Conclusion**

Mycoplasma pneumonia is a common type of community-acquired pneumonia in children, accounting for 10–30% of such cases. Its symptoms do not differ significantly from other forms of pneumonia. Studies have indicated a lower fever incidence in younger children with mycoplasma pneumonia. Additionally, COVID-19 prevention and control measures were effective in reducing the number of *M. pneumoniae* infections.

#### **References**

1. Dean P, Florin TA. Factors Associated With Pneumonia Severity in Children: A Systematic Review. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2018 Dec 3;7(4):323-334. doi: 10.1093/jpids/piy046. PMID: 29850828; PMCID: PMC6454831.
2. Kutty PK, Jain S, Taylor TH, Bramley AM, Diaz MH, Ampofo K, Arnold SR, Williams DJ, Edwards KM, McCullers JA, Pavia AT, Winchell JM, Schrag SJ, Hicks LA. Mycoplasma pneumoniae Among Children Hospitalized With Community-acquired Pneumonia. *Clin Infect Dis.* 2019 Jan 1;68(1):5-12. doi: 10.1093/cid/ciy419. PMID: 29788037; PMCID: PMC6552676.
3. Cheng Y, Cheng Y, Dai S, Hou D, Ge M, Zhang Y, Fan L, Pei Y, Yu L, Xue G, Ma L, Sun H. The Prevalence of Mycoplasma Pneumoniae Among Children in Beijing Before and During the COVID-19 Pandemic. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022 Apr 29;12:854505. doi: 10.3389/fcimb.2022.854505. PMID: 35573799; PMCID: PMC9103471.
4. Li X, Li T, Chen N, Kang P, Yang J. Changes of Mycoplasma pneumoniae prevalence in children before and after COVID-19 pandemic in Henan, China. *J Infect.* 2023 Mar;86(3):256-308. doi: 10.1016/j.jinf.2022.12.030. Epub 2023 Jan 13. PMID: 36646141; PMCID: PMC9838080.
5. Yang S, Lu S, Guo Y, Luan W, Liu J, Wang L. A comparative study of general and severe mycoplasma pneumoniae pneumonia in children. *BMC Infect Dis.* 2024 Apr 26;24(1):449. doi: 10.1186/s12879-024-09340-x. PMID: 38671341; PMCID: PMC11046970.
6. Li J, Zhang H, Guo J, Ma X. Clinical features of Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children without fever. *BMC Pediatr.* 2024 Jan 16;24(1):52. doi: 10.1186/s12887-023-04512-1. PMID: 38229052; PMCID: PMC10790524.

*Фраціян Мирослава Олександрівна*

*Ветонюк Володимир Дмитрович*

*Студенти 5-го курсу*

*Буковинський державний медичний університет*

*Чернівці, Україна*

*Давиденко Оксана Миколаївна*

*Кандидат медичних наук, доцент кафедри інфекційних хвороб та епідеміології*

## ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ВІРУСНИХ ГЕПАТИТІВ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН І ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ

*Fratsiyan Myroslava Oleksandrivna*

*Vetoniuk Volodymyr Dmytrovych*

*Davydenko Oksana Mykolaivna*

## EPIDEMIOLOGY FEATURES OF THE SPREAD OF VIRAL HEPATITIS IN UKRAINE: CURRENT STATUS AND PREVENTIVE MEASURES

### **Анотація**

У статті здійснено поглиблений аналіз епідеміологічної ситуації щодо вірусних гепатитів (типів А, В, С) в Україні станом на 2025 рік. Детально розглянуті статистичні дані про поширення захворювань, динаміка захворюваності за останні роки, чинники ризику інфікування та основні методи профілактики. Додатково розглянуто порівняння поширеності вірусних гепатитів в Україні та інших країнах Європи, економічні наслідки поширення хвороби для системи охорони здоров'я України. Стаття містить інформацію про епідеміологічні тенденції, успіхи та проблеми профілактичних заходів, включаючи вакцинацію, санітарно-гігієнічні умови та скринінгові програми.

### **Abstract**

The article provides an in-depth analysis of the epidemiological situation regarding viral hepatitis (types A, B, C) in Ukraine as of 2025. Statistical data on the spread of diseases, the dynamics of morbidity in recent years, risk factors for infection and the main methods of prevention are considered in detail. Additionally, a comparison of the prevalence of viral hepatitis in Ukraine and other European countries, the economic consequences of the spread of the disease for the Ukrainian healthcare system are considered. The article contains information on epidemiological trends, successes and problems of preventive measures, including vaccination, sanitary and hygienic conditions and screening programs.

**Ключові слова:** вірусні гепатити, епідеміологія, статистика, профілактика, вакцинація, гепатит А, гепатит В, гепатит С, фактори ризику, скринінг, санітарно-гігієнічні умови, хронічний гепатит, громадське здоров'я, профілактичні програми, діагностика, економічні наслідки, міжнародний досвід.

**Keywords:** viral hepatitis, epidemiology, statistics, prevention, vaccination, hepatitis A, hepatitis B, hepatitis C, risk factors, screening, sanitary and hygienic conditions, chronic hepatitis, public health, preventive programs, diagnostics, economic consequences, international experience.

### **Вступ**

Вірусні гепатити є серйозною загрозою громадському здоров'ю України, створюючи значні економічні та медичні проблеми. Станом на 2025 рік ситуація залишається напруженою, особливо щодо гепатиту С, що пов'язано з його високою схильністю до переходу в хронічну форму. Низький рівень обізнаності населення, недостатні заходи профілактики та проблеми з ранньою діагностикою є ключовими факторами, які ускладнюють епідеміологічну ситуацію.

### **Епідеміологічні особливості поширення вірусних гепатитів в Україні**

За даними Центру громадського здоров'я МОЗ України, у 2024 році було зареєстровано близько 3200 випадків вірусного гепатиту А, що на 7% більше у порівнянні з 2023 роком [2]. Регіони з найбільш високою захворюваністю – це південні та східні області, де недостатній рівень забезпечення якісною питною водою та належними санітарними

умовами створює передумови для поширення цього захворювання.

Що стосується гепатиту В, за останні 5 років кількість випадків стабільно знижується завдяки активній вакцинації [4]. У 2024 році було зареєстровано близько 1350 випадків, що на 10% менше порівняно з 2020 роком. Особливо помітне зниження спостерігається серед дітей та підлітків, що свідчить про ефективність національної програми імунізації.

Найбільш критичною залишається ситуація з гепатитом С. За оцінками експертів, понад 2,2 млн осіб в Україні є носіями вірусу гепатиту С, що становить близько 5,5% населення [9]. Щорічно реєструється понад 6000 нових випадків, проте експерти ВООЗ припускають, що реальні цифри значно вищі через недостатню діагностику та обмежений доступ до тестування серед груп ризику [3].

Основними факторами ризику зараження вірусними гепатитами в Україні залишаються:

- Недотримання правил гігієни та санітарії.

- Незахищені медичні маніпуляції та косметичні процедури.
- Вживання наркотичних речовин ін'єкційним шляхом.
- Низький рівень обізнаності населення щодо шляхів передачі вірусу.

#### Основні заходи профілактики

- Вакцинація проти гепатиту В: Забезпечує понад 95% захисту. До 2025 року рівень охоплення вакцинацією новонароджених досягнув 90% [4].
- Безпечні медичні та косметологічні практики: Впровадження суворих стандартів стерилізації та використання одноразових інструментів.
- Скринінгові програми: За останні роки завдяки національним програмам рівень виявлення нових випадків гепатиту С збільшився на 25% серед груп ризику [6].
- Просвітницька робота: Інформаційні кампанії, які сприяли зниженню захворюваності на гепатит А на 12%.

#### Порівняльний аналіз поширеності вірусних гепатитів в Україні та країнах Європи

Згідно зі звітом Європейського центру контролю та профілактики захворювань (ECDC, 2024), Україна займає одне з провідних місць у Європі за поширеністю хронічного гепатиту С [5]. В Україні показник становить 5,5%, тоді як середній європейський рівень не перевищує 1,5-2%. Подібна ситуація спостерігається в країнах Східної Європи (Росія, Білорусь, Молдова), де поширеність також перевищує 3-4%. Натомість у країнах Західної Європи цей показник значно нижчий, завдяки систематичним програмам скринінгу та профілактики.

Щодо гепатиту В, Україна демонструє середньоєвропейські показники завдяки успішній програмі вакцинації [5]. Так, рівень захворюваності в Україні складає близько 3 випадків на 100 тис. населення, тоді як у країнах ЄС середній показник становить 1-2 випадки на 100 тис. населення.

Поширеність гепатиту А також варіює залежно від країни. Україна, разом із сусідніми країнами Східної Європи, має вищі показники захворюваності (понад 7 випадків на 100 тис. населення), у той час як у Західній Європі цей показник значно нижчий (до 2 випадків на 100 тис. населення).

#### Економічні наслідки поширення вірусних гепатитів для системи охорони здоров'я України

Поширення вірусних гепатитів має значні економічні наслідки для України. Згідно з оцінками

МОЗ, щорічні витрати на лікування хронічного гепатиту С та пов'язаних з ним ускладнень перевищують 2 млрд гривень [1]. Це створює велике фінансове навантаження на систему охорони здоров'я та знижує її здатність ефективно реагувати на інші захворювання.

Крім того, економічні втрати включають втрату працездатності населення, витрати на інвалідність та медико-соціальну реабілітацію пацієнтів із цирозом печінки та раком печінки, викликаними хронічними формами гепатитів В і С.

Покращення ситуації можливе через збільшення інвестицій у профілактичні заходи, що, за оцінками міжнародних експертів, може заощадити до 70% витрат на лікування та зменшити економічні збитки для країни в довгостроковій перспективі.

#### Висновки

Сучасна епідеміологічна ситуація з вірусних гепатитів в Україні залишається складною, але піддається контролю завдяки посиленню профілактичних заходів. Необхідно активізувати роботу в напрямках вакцинації, покращення санітарних умов, розширення доступності до сучасних діагностичних та лікувальних послуг, а також підвищення обізнаності населення.

#### Джерела

1. Інформаційний бюлетень МОЗ України (2024).
2. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Статистика вірусних гепатитів, 2024. URL: <https://phc.org.ua>
3. WHO. Global Hepatitis Report 2023. URL: <https://www.who.int>
4. Лапій Ф.І. Вакцинопрофілактика інфекційних хвороб в Україні, 2023; 2(114): 15–21.
5. Європейський центр контролю та профілактики захворювань (ECDC), Annual Report 2024. URL: <https://ecdc.europa.eu>
6. Держстат України. Захворюваність населення, 2024. URL: <http://ukrstat.gov.ua>
7. CDC. Viral Hepatitis Surveillance United States, 2024. URL: <https://www.cdc.gov>
8. Патогенез, діагностика та лікування вірусних гепатитів: національний протокол МОЗ України, 2023.
9. European Liver Patients Association. Hepatitis C in Europe Report, 2024. URL: <https://elpa.eu>
10. UNAIDS. Hepatitis Epidemiological Update in Eastern Europe and Central Asia, 2024. URL: <https://www.unaids.org>
11. Звіт Державної служби статистики України «Охорона здоров'я України», 2024.

Поп'юк В.С.  
Тимчук Ю.Ю.  
Глібчук Ю.І.  
Кушнір Я.А.  
Студенти 6 курсу  
Іванова Л.А.

Професор кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинський державний медичний університет  
М. Чернівці, Україна

## ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ СИНДРОМУ ВРОДЖЕНОЇ КРАСНУХИ ТА НАБУТОЇ КРАСНУХИ У ДІТЕЙ

Popuyk V.S.  
Tymchuk Y.Yu.  
Hlibchuk Y.I.  
Kushnir Y.A.  
Ivanova L.A.

## FEATURES OF THE CLINICAL COURSE OF CONGENITAL RUBELLA SYNDROME AND ACQUIRED RUBELLA IN CHILDREN

### Анотація:

Краснуха — це дитяче вірусне інфекційне захворювання, етіологічним збудником якого є РНК-вмісний вірус родини *Togaviridae*. Джерелом інфекції є хвора людина (навіть за відсутності клінічних проявів). Найбільш поширений шлях передачі це повітряно-краплинний, при чханні та кашлі. Здатність вірусу проникати через плаценту викликає внутрішньоутробне інфікування плода з подальшим формуванням вроджених вад розвитку зорової системи, слухового апарату, нервової системи та інших систем. Чим на більш ранньому терміні гестації відбувається інфікування тим більший ризик викидня або формування вад плода. При інфікуванні краснухою після народження найбільш характерними симптомами є продромальні симптоми такі як нежить, субфебрильна температура, загальна слабкість з приєднанням макулозно-папульозної висипки, яка поширюється з обличчя до тулуба та кінцівок, збільшення периферичних лімфовузлів та артралгії.

### Abstract:

Rubella is a childhood viral infectious disease, the etiological agent of which is an RNA-containing virus of the *Togaviridae* family. The source of infection is a sick person (even in the absence of clinical manifestations). The most common route of transmission is airborne, during sneezing and coughing. The ability of the virus to penetrate the placenta causes intrauterine infection of the fetus with the subsequent formation of congenital malformations of the visual system, hearing aid, nervous system and other systems. The earlier the infection occurs, the greater the risk of miscarriage or the formation of fetal defects. When infected with rubella after birth, the most characteristic symptoms are prodromal symptoms such as runny nose, subfebrile fever, general weakness with the addition of a maculopapular rash that spreads from the face to the trunk and limbs, enlarged peripheral lymph nodes and arthralgia.

**Ключові слова:** краснуха, дитяча інфекція, висип, вакцинація, синдром вродженої краснухи

**Key words:** rubella, childhood infection, rash, vaccination, congenital rubella syndrome

**Матеріали та методи:** Під час проведення огляду літератури проведено аналіз наукових публікацій із вивченням стану поширеності краснухи та її клінічних проявів у дітей. 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 поширеності та клінічних проявів краснухи.

**Актуальність:** Краснуха — гостре інфекційне вірусне захворювання, спричинене *Togavirus* роду *Rubivirus* [1,2]. Вірус краснухи має сферичну форму, та розмір від 50 до 85 нм у діаметрі [2].

Це дитяче інфекційне захворювання, яке зазвичай має характерну клінічну картину з плямисто-

папульозним висипом, що виникає у 50–80% пацієнтів з краснухою.

Основний шлях передачі краснухи повітряно-краплинний через виділення збудника під час чхання та кашлю. Інкубаційний період триває від 12 до 23 днів, в середньому 2 тижні [1,2].

Dinede G та іншими у 2018 році, було виявлено, що діти віком від 3 до 5 років хворіли частіше, ніж діти від 5 до 8 років. Також дівчатка хворіли частіше ніж хлопчики. Високий рівень захворюваності на краснуху серед маленьких дітей можна пояснити відсутністю набутого імунітету [1].

Дослідження опубліковане Pagonendji MS та іншими у 2021 році, виявило, що найчастіше краснухою хворіють діти від 5 до 9 років, за якими йдуть діти від 1 до 4 років. Низька захворюваність,

що спостерігається у дітей молодше 1 року, може бути пов'язана із захистом, який забезпечують материнські антитіла та меншим ризиком впливу вірусу порівняно зі школярами [3].

Після респіраторної передачі та реплікації вірусу в носоглотці та регіонарних лімфатичних вузлах вірусемія виникає через 5–7 днів після впливу, поширюючись по всьому тілу та призводить до ураження певних органів [4].

**Обговорення:** Особливу небезпеку вірус краснухи становить для вагітних жінок. Якщо зараження краснухою відбувається безпосередньо перед зачаттям або протягом перших 8–10 тижнів вагітності, це може спричинити множинні вади плоду в 90% випадків, включаючи загибель плода або мертвонародження. Ризик вроджених вад знижується з інфікуванням на пізніх термінах вагітності [5,6].

Дефектами, пов'язаними з синдромом вродженої краснухи, найчастіше є ураження очей (катаракта, мікрофтальмія, глаукома, пігментна ретинопатія, хоріоретиніт), органу слуху (сенсоневральна глухота), серця (стеноз легеневої артерії, відкрита артеріальна протока або дефекти міжшлункової перегородки) та головного мозку (мікроцефалія) [6].

Незважаючи на впровадження вакцинації від краснухи у 74% із 194 держав-членів ВООЗ, у 2014 році глобальне охоплення щепленнями немовлят залишалося низьким та становило 46% [7].

Також є дослідження, що краснуха є причиною аутизму, якої можна запобігти за допомогою вакцинації [6].

У 2010 році в усьому світі було зафіксовано 105 000 випадків синдрому вродженої краснухи [5].

Важливо зазначити, що навіть при інфікуванні плода, необов'язково розвиваються вади розвитку плода; розрахунковий ризик вад розвитку плода становить приблизно 90%, 33%, 11%, 24% і 0%, якщо інфікування матері відбувається до 11 тижнів, на 11-12 тижнях, на 13-14 тижнях, на 15-16 тижнях і після 20 тижнів вагітності відповідно. Це можна пояснити пасивною передачею материнських антитіл та розвитком у плода гуморальних та клітинно-опосередкованих імунних відповідей з часом [2].

Підтверджується краснуха за допомогою ідентифікації вірусу у мазках з горла, ротової порожнини або дослідженню назофарингеального секрету. Також використовують виявлення антитіл, найчастіше досліджують антитіла у сироватці крові. Також менш розповсюдженими методами ідентифікації є дослідження сечі та мазка з ока [6].

При інфікуванні краснухою може бути безсимптомний або субклінічний перебіг у майже половини заражених, особливо у дітей [8,9].

Перші ознаки інфікування краснухою характеризуються появою продромальних симптомів, таких як субфебрильна температура, головний біль, нездужання, нежить, лімфаденопатія та кон'юнктивіт. Через 1-5 днів виникає плямисто-папульозний висип, який поширюється з обличчя на тулуб

та кінцівки. Початок висипки відбувається приблизно через 14-17 днів після контакту зі збудником та зазвичай триває 3 дні. Плями Форхгеймера (енантема у вигляді петехій на м'якому піднебінні) можуть передувати висипу або супроводжувати його.

Також в цей період виникає біль в суглобах з подальшим можливим розвитком артриту [8,10]. Краснуха є однією з багатьох дитячих інфекцій, пов'язаних з артритом та іншими захворюваннями опорно-рухового апарату.

Гостра і загалом легка неерозивна форма артриту виникає у 10–30 % інфікованих осіб, зазвичай вражає кілька дрібних суглобів і триває 5–10 днів після інфікування, і більшість випадків є короткочасними та проходять самостійно. Проте вірус краснухи не було виділено з лімфоцитів периферичної крові у пацієнтів з хронічною артропатією після інфікування краснухою або вакцинації. Згідно з наявною гіпотезою, гострий і хронічний біль у суглобах і артрит, пов'язані з інфекцією, викликані не самим вірусом, а перерозподілом сполук вітаміну А з печінки до уражених суглобів у токсичних концентраціях [4].

Також вірус краснухи є визнаним збудником розвитку увеїту Фукса, що є основною причиною асоційованого з вірусом внутрішньоочного запалення. Діагностика увеїту, асоційованого з вірусом краснухи, є складною через малий об'єм зразка, низьке вірусне навантаження в оці та обмеження у виявленні генетичного матеріалу збудника [11].

Інші рідкісні ускладнення краснухи включають синдром зап'ястного каналу, теносиновіт, тромбоцитопенію, гемолітичну анемію, синдром гемолітичної уремії, міокардит, перикардит, гепатит, орхіт, ретинопатію, увеїт та синдром Гієна-Барре [2]. Рідким ускладненням краснухи є енцефаліт (1/6000 випадків), що частіше вражає жінок, ніж чоловіків або дітей [8].

**Висновок:** Отже, краснуха є небезпечним інфекційним захворюванням, особливо для вагітних, оскільки на ранньому терміні гестації призводить до самовільного абортів або формуванню вроджених вад плоду. Синдром вродженої краснухи характеризується формуванням різноманітних вад зорової системи, слухового апарату, нервової системи та вад серця. Набута краснуха у дітей в 50% може перебігати безсимптомно або малосимптомно; в інших випадках захворювання починається з паранормальних явищ з подальшою характерною висипкою, лімфаденопатією та артралгією.

#### Список літератури:

1. Dinede G, Wondimagegnehu A, Enqueslassie F. Rubella outbreak in the school children, Addis Ababa, Ethiopia: February-April 2018. *BMC Infect Dis.* 2019 Mar 18;19(1):267. doi: 10.1186/s12879-019-3873-y. PMID: 30885148; PMCID: PMC6423871.
2. Leung AKC, Hon KL, Leong KF. Rubella (German measles) revisited. *Hong Kong Med J.* 2019 Apr;25(2):134-141. doi: 10.12809/hkmj187785. Epub 2019 Apr 10. PMID: 30967519.
3. Pagonendji MS, Gouandjika-Vasilache I, Charpentier E, Sausy A, LE Faou A, Duval RE, Hübschen

- JM. Rubella epidemiology in the Central African Republic, 2015-2016 and molecular characterization of virus strains from 2008-2016. *Int J Infect Dis.* 2021 Oct;111:303-309. doi: 10.1016/j.ijid.2021.08.050. Epub 2021 Aug 25. PMID: 34450282.
- 4.Mawson AR, Croft AM. Rubella Virus Infection, the Congenital Rubella Syndrome, and the Link to Autism. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Sep 22;16(19):3543. doi: 10.3390/ijerph16193543. PMID: 31546693; PMCID: PMC6801530.
- 5.Patel MK, Antoni S, Danovaro-Holliday MC, Desai S, Gacic-Dobo M, Nedelec Y, Kretsinger K. The epidemiology of rubella, 2007-18: an ecological analysis of surveillance data. *Lancet Glob Health.* 2020 Nov;8(11):e1399-e1407. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30320-X. PMID: 33069300.
- 6.Lambert N, Strebel P, Orenstein W, Icenogle J, Poland GA. Rubella. *Lancet.* 2015 Jun 6;385(9984):2297-307. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60539-0. Epub 2015 Jan 8. PMID: 25576992; PMCID: PMC4514442.
- 7.Lopez AL, Raguindin PF, Silvestre MA, Fabay XC, Vinarao AB, Manalastas R. Rubella and Congenital Rubella Syndrome in the Philippines: A Systematic Review. *Int J Pediatr.* 2016;2016:8158712. doi: 10.1155/2016/8158712. Epub 2016 Dec 28. PMID: 28115948; PMCID: PMC5225339.
- 8.White SJ, Boldt KL, Holditch SJ, Poland GA, Jacobson RM. Measles, mumps, and rubella. *Clin Obstet Gynecol.* 2012 Jun;55(2):550-9. doi: 10.1097/GRF.0b013e31824df256. PMID: 22510638; PMCID: PMC3334858.
- 9.Hübschen JM, Bork SM, Brown KE, Mankertz A, Santibanez S, Ben Mamou M, Mulders MN, Muller CP. Challenges of measles and rubella laboratory diagnostic in the era of elimination. *Clin Microbiol Infect.* 2017 Aug;23(8):511-515. doi: 10.1016/j.cmi.2017.04.009. Epub 2017 Apr 13. PMID: 28412379.
- 10.Zhang D, Wanat KA, Pereylygina L, Rosenbach M, Haun PL, Drolet BA, Shields BE. Cutaneous granulomas associated with rubella virus: A clinical review. *J Am Acad Dermatol.* 2024 Jan;90(1):111-121. doi: 10.1016/j.jaad.2023.05.058. Epub 2023 Jun 2. PMID: 37271455; PMCID: PMC11887995.
- 11.Hönemann M, Scharfenberg E, Dietze N, Claus C, Jochmann C, Liebert UG. Rubella virus-associated uveitis at a tertiary care hospital in Germany between 2013 and 2019. *BMC Ophthalmol.* 2023 Nov 6;23(1):447. doi: 10.1186/s12886-023-03182-y. PMID: 37932668; PMCID: PMC10629089.

Гошовська А.В., Кочурка Л.І., Пелих А.М.  
«Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072260>

## ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНО-ВІРУСНИХ КОМБІНАЦІЙ НА ПЕРЕБІГ ВАГІТНОСТІ ПОЛОГІВ ТА ПІСЛЯПОЛОГОВОГО ПЕРІОДУ

Goshovska A.V., Kochurka L.I., Pelykh A.M.

## THE INFLUENCE OF BACTERIAL-VIRAL COMBINATIONS ON THE COURSE OF PREGNANCY, LABOR AND POSTPARTUM PERIOD

### Abstract.

The article presents the results of a study of the vaginal microbiota in women with miscarriage in the early stages of gestation. It was found that pregnant women with lower genital tract infections constitute a high risk group for perinatal and postpartum complications. In most of them (76.0%), there was a lack of pre-pregnancy preparation with a study of the vaginal biotope. In pregnant women with a threat of miscarriage against the background of lower genital tract infection, microbial-viral associations are more common than mono-infection. Taking into account the negative consequences of lower genital tract infection on the subsequent course of pregnancy and childbirth and the condition of newborns, vaginal microbiota should be studied at the stage of pre-pregnancy preparation. During pregnancy, it is necessary to conduct a thorough examination of women with timely identification of risk factors for miscarriage, which include associated infections, and their adequate correction.

### Анотація.

У статті представлено результати дослідження мікробіоти піхви у жінок з невиношуванням в ранні терміни гестації. Встановлено, що вагітні з інфекціями нижнього відділу статевого тракту складають високу групу ризику по перинатальним та післяпологовим ускладненням. У більшості з них (76,0%) мала місце відсутність прегравідарної підготовки з дослідженням біотопу піхви. У вагітних із загрозою викидня на тлі інфекції нижнього відділу статевих шляхів частіше зустрічаються мікробно-вірусні асоціації, ніж моноінфекція. Беручи до уваги негативні наслідки інфекції нижнього статевого тракту на подальший перебіг вагітності та пологів і стан новонароджених, на етапі прегравідарної підготовки слід проводити дослідження мікробіоти піхви. Під час вагітності необхідно проводити ретельне обстеження жінок із своєчасним виявленням факторів ризику розвитку невиношування, до яких належать асоційовані інфекції, та їх адекватну корекцію.

**Keywords:** miscarriage, associated infection, vaginal microbiota.

**Ключові слова:** невиношування вагітності, асоційована інфекція, мікробіота піхви.

**Вступ.** Упродовж останніх років спостерігається зростання ролі у перинатальній інфекційній патології груп інфекцій, що передаються статевим шляхом (ПССШ) та порушення мікробної екології пологових шляхів жінки [1, 4, 7]. Інфекційно-запальні захворювання складають близько 70% від усіх захворювань та викликають різноманітні акушерські та перинатальні ускладнення, а саме: часті мимовільні викидні, у тому числі відмерлу вагітність, передчасні пологи, хоріоамніоніти, передчасне вилиття навколоплідних вод, плацентарну дисфункцію, синдром затримки плоду та народження дітей з низькою до терміну гестації вагою, внутрішньоутробне інфікування плоду [2, 8, 9].

Захворювання, що викликаються хламідіями, мікоплазмами, цитомегаловірусом (ЦМВ), вірусом простого герпесу (ВПГ), а також їх поєднання з бактеріальними ураженнями статевих шляхів є однією із провідних причин перинатальної захворюваності та смертності. При цьому сама вагітність є фактором ризику загострення та розвитку інфекцій, викликаних як умовно-патогенними мікроорганізмами, так і вірусно-бактеріальними змішаними інфекціями [7].

За статистикою у кожної другої жінки протягом вагітності виникає хоча б один епізод геніальної інфекції [3]. Для вагітних характерна висока частота мікробних та вірусних асоціацій. Частіше всього зустрічаються умовно-патогенні мікроорганізми в поєднанні з вірусами чи внутрішньоклітинними мікроорганізмами. Частота бактеріальних асоціацій складає 38-42%, бактеріально-вірусних – 36-84% [5, 7].

Актуальність даної проблеми пов'язана з особливостями перебігу запальних захворювань при вагітності такими, як переважно малосимптомний перебіг інфекційного процесу, відсутність паралелізму між важкістю інфекційного процесу у матері та інфікуванням плода, часте поєднання декількох вогнищ хронічних інфекцій та змішаний характер інфекції [6]. Не дивлячись на досягнення у сферах фармакології, мікробіології, інфектології, імунології та акушерства в цілому, проблема інфекційно-запальних захворювань та їх лікування під час вагітності залишається надзвичайно важливою для практичної охорони здоров'я.

**Метою** нашої роботи було дослідження впливу асоційованої інфекції на розвиток невиношування вагітності та визначення ролі прегравідарної підготовки у його профілактиці.

**Матеріал та методи дослідження.** В акушерській клініці були обстежені 90 вагітних із загрозою викидня у терміні гестації 8-12 тижнів. Середній вік пацієнток склав  $27,3 \pm 1,4$  роки. Всі обстежувані були розподілені на дві групи: 1-у групу (основну) склали 50 вагітних із загрозою викидня та інфекціями статевих шляхів, 2-у групу (контрольну) – 40 вагітних із загрозою викидня та нормоценозом піхви. Критеріями виключення з груп були важкі екстрагенітальні захворювання, що сприяють невиношуванню вагітності, резус-сенсibilізація, аномалії розвитку статевих органів, міома матки великих розмірів, багатоплідна вагітність, вагітність після екстракорпорального запліднення, підтверджений антифосфоліпідний синдром.

Був проведений аналіз вихідної клінічної характеристики, особливостей перебігу вагітності та пологів, акушерсько-гінекологічне дослідження.

Нами використані бактеріоскопічний, бактеріологічний, ультразвуковий методи дослідження, полімеразна ланцюгова реакція, рН-метрія виділень з піхви.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали з виконанням сучасних методів варіаційної статистики за допомогою стандартних програм статистичного аналізу Microsoft Excel 5.0.

**Результати дослідження та їх обговорення.** При вивченні віку, соматичного анамнезу та медико-соціальних характеристик жінок груп порівняння достовірної різниці не було виявлено. Середній вік пацієнток був  $28,0 \pm 3,3$  роки. За паритетом вагітності і пологів групи істотно не розрізнялися. Обтяжений акушерсько-гінекологічний анамнез мав місце у 38 ( $76,0 \pm 6,8\%$ ) жінок основної та у 15 ( $37,5 \pm 5,1\%$ ) вагітних контрольної групи ( $p < 0,05$ ). Порушення менструальної функції (поліменорея, гіперменорея, дисменорея) відмічалися у 7 ( $14,0 \pm 5,6\%$ ) жінок першої та у 5 ( $12,5 \pm 4,8\%$ ) вагітних з групи порівняння ( $p > 0,05$ ). Найбільш частими гінекологічними захворюваннями в групах були хронічний салпінгоофорит та фонова патологія шийки матки (цервіцит, ектопія циліндричного епітелія, гострокінцеві кондиломи, поліп шийки матки). Вони відповідно спостерігалася у 16 ( $32,0 \pm 7,8\%$ ) і у 11 ( $22,0 \pm 7,1\%$ ) жінок основної групи та в 7 ( $17,5 \pm 4,2\%$ ) і 5 ( $12,5 \pm 3,8\%$ ) жінок контрольної групи.

Відсутність прегравідарної підготовки мала місце у 38 ( $76,0 \pm 4,1\%$ ) вагітних інфекціями нижнього відділу статевого тракту і у 12 ( $30,0 \pm 4,8\%$ ) жінок контрольної групи ( $p < 0,05$ ).

У всіх жінок основної групи, на відміну від контрольної, були скарги на патологічні виділення, інколи турбували свербіж, печія, біль і дискомфорт у піхві. При огляді в дзеркалах реєструвалися значні чи помірні вершкоподібні, слизисто-гнійні виділення, гіперемована, інфільтрована з ерозіями

та тріщинами слизова піхви. Інтенсивність симптомів була різною, від незначної до яскраво вираженої.

Високі значення рН спостерігалися у 35 (70%) пацієнток (рН  $6,5 \pm 0,5$ ), підвищені (рН  $5,5 \pm 0,5$ ) у 15 (30%). Нормальних значень (рН 3,8–4,2) у основній групі зареєстровано не було. У вагітних з нормоценозом показники рН-метрії виділень з піхви були в межах 3,5–4,4 (в середньому  $4,3 \pm 0,01$ ). Амінотест з 10%-м розчином КОН негативний у 36 (72%) пацієнток, слабкопозитивний у 11 (22%). Цікаво, що при цьому у всіх жінок лактобацили поступалися своїм домінуючим положенням аеробним бактеріям, при мікроскопії мазка визначалася велика кількість лейкоцитів, макрофагів, проміжного епітелію, у всіх полях зору.

Оскільки різні види порушень мікробіоти потребують істотно різних підходів до терапії, надзвичайно важливим було визначення складу асоціантів та їх кількість. За результатами мікробіологічного дослідження встановлено масивне мікробне заселення вагінального біотопу у жінок основної групи. При цьому лактобацили були відсутні у 88,0% (як відомо, останні у піхві є індикаторами здоров'я даного екологічного середовища). Спектр факультативно - анаеробних мікроорганізмів був високим. На відміну від пацієнток з нормальною флорою, вагітні першої групи мали не факультативні, а анаеробні лактобацили, які недостатньо здатні продукувати перекис водню, що пригнічує ріст патогенних мікроорганізмів через пряму токсичну дію на них. Частіше за інших виділялися коагулазонегативні стафілококи (56,0% у кількості  $10^3$ - $10^8$  КУО/мл), непатогенні корінебактерії (18,0% в кількості  $10^3$  -  $10^4$  КУО/мл), кишкова паличка (12,0% в кількості  $10^3$  -  $10^4$  КУО/мл). Особливу увагу заслуговує присутність в піхві жінок першої групи протей (8,0% -  $10^3$ - $10^4$  КУО/мл), клебсієл (4,0% -  $10^3$  КУО / мл) і дріжджоподібних грибів роду кандіда (54,0% -  $10^3$ - $10^6$  КУО/мл).

При порівнянні мікробного пейзажу жінок другої групи виявлені лактобацили в досить високому титрі -  $10^5$ - $10^9$  КУО/мл.

В ході дослідження всі жінки були обстежені методом ПЛР для визначення збудників секс-трансмісивних інфекцій (Ch. Trachomatis, M. Genitalium, Tr. Vaginalis, N. Gonorrhoeae) в статевому тракті. Із 50 обстежуваних основної групи у 37 ( $74,0 \pm 4,1\%$ ) були виявлені вище перераховані мікроорганізми у різних варіаціях. У контрольній групі з 40 жінок у 9 ( $22,5 \pm 8,1\%$ ) результат був позитивним.

У вагітних із загрозою викидня на тлі інфекції статевих шляхів найбільш поширеними мікробно-вірусними асоціаціями були: бактеріальний вагіноз і кандидоз у поєднанні з уреа-, мікоплазмозом, хламідіозом (32%); бактеріальний вагіноз, кандидоз, внутрішньоклітинні інфекції та вірусні ураження (ЦМВ, ВПГ) (30%); бактеріальний вагіноз, кандидоз і трихомоніаз (20%); кандидоз, внутрішньоклітинні інфекції (уреа-, мікоплазмоз, хламідіоз), токсоплазмоз та вірусні інфекції (ВПГ, ЦМВ) (12%).

Подальший перебіг гестаційного періоду ускладнився загрозою переривання вагітності у  $56,0 \pm 4,7\%$  вагітних основної групи та у  $35,0 \pm 7,8\%$  в контролі. У 3 ( $6,0 \pm 4,8\%$ ) жінок першої групи вагітність перервалася спонтанно до 22 тижнів та у двох пацієнток ( $4,0 \pm 4,8\%$ ) діагностована відмерла вагітність у терміні 9-10 тижнів. Передчасні пологи частіше мали місце у жінок з інфекціями статвих шляхів, порівняно з контролем, відповідно у  $32,0 \pm 4,5\%$  та  $10,0 \pm 5,4\%$  випадків. В основній групі передчасний вилів навколоплідних вод зареєстровано у  $34,0 \pm 4,7\%$  спостережень, у контролі - у  $12,5 \pm 6,1\%$  жінок. Хоріоамніоніт мав місце у 9 ( $18,0 \pm 2,7\%$ ) інфікованих роділь та у 1 ( $2,5 \pm 4,4\%$ ) з групи порівняння. У 7 ( $14,0 \pm 8,3\%$ ) зразках плацент основної і в 3 ( $7,5 \pm 6,7\%$ ) зразках контрольної групи методом ПЛР були виявлені *U. parvum*, *U. urealyticum*, *M. hominis*, *M. genitalium*. Найвніш в посліді мембраніту була пов'язана з виявленням в тканині плаценти *U. parvum* ( $rs = 0,36$ ,  $p < 0,05$ ), *M. hominis* ( $rs = 0,54$ ,  $p < 0,05$ ) і *M. genitalium* ( $rs = 0,54$ ,  $p < 0,05$ ), а омфаловаскуліту - з виявленням *U. parvum* ( $rs = 0,54$ ,  $p < 0,05$ ), *M. hominis* ( $rs = 0,58$ ,  $p < 0,05$ ) і *M. genitalium* ( $rs = 0,58$ ,  $p < 0,05$ ).

У новонароджених від матерів з патологічним біотопом піхви у 4,5 рази частіше спостерігалися інфекційно-запальні ускладнення у новонароджених. Пацієнтки основної групи у 5,1 разів більше порівняно з групою контролю мали гнійно-септичні ускладнення у післяпологовому періоді ( $p < 0,05$ ).

**Висновки.** Жінки з інфекціями нижнього відділу статвого тракту складають високу групу ризику по перинатальним та післяпологовим ускладненням.

У вагітних із загрозою викидня на тлі інфекції статвих шляхів частіше зустрічаються мікробно-вірусні асоціації, ніж моноінфекція. Беручи до уваги негативні наслідки інфекції нижнього статвого тракту на подальший перебіг вагітності та пологів і стан новонароджених, на етапі прегравідарної підготовки слід проводити дослідження мікробіоти піхви.

Під час вагітності необхідно проводити ретельне обстеження жінок із своєчасним виявленням факторів ризику розвитку невиношування, внутрішньоутробного інфікування та їх адекватну корекцію.

Рекомендувати всім жінкам обов'язкове проведення прегравідарної підготовки з дослідженням біотопу піхви.

**Перспективи подальших досліджень.** Поглиблене вивчення змін мікробіоти піхви у жінок з невиношуванням та своєчасна корекція її порушень матиме практичне значення щодо розробки комплексних методів лікування загрози переривання вагітності у даного контингенту вагітних та профілактики перинатальних ускладнень.

#### Список використаної літератури

1. Бубнова Н.И., Тютюнник В.Л., Михайлова О.И. Репродуктивныe потери при декомпенсированной плацентарной недостаточности, вызванной инфекцией. Акушерство и гинекология. 2020; 4: 44-48.
2. Венцківський Б.М., Заболотна А.В., Зелінський О.О., Сенчук А.Я. Інфекція та вагітність. ОКФА Одеса-БАГ. 2017: 362.
3. Доброхотова Ю.Э. Угроза прерывания беременности различных сроков гестации. Тактика и стратегия современной терапии. М.: РНИМУ им. Н.И. Пирогова. 2013
4. Камлюк А.М. Невынашивание беременности – современный взгляд на проблему. Репродуктивное здоровье в Беларуси. 2016; 4: 15-21.
5. Каткова Н.Ю. Ведение беременности и родов при плацентарной недостаточности инфекционного генеза. АГ-инфо. 2021; 4: 16-28.
6. Сидельникова В.М. Подготовка и ведение беременности у женщин с привычным невынашиванием: метод. пособия и клин. протоколы. МЕД пресс-информ. 2017: 224.
7. Чайка В.К., Демина Т.Н., Иотенко Б.А., Филиппова Н.Г., Форсова Н.А. Ассоциированная инфекция: Прегравидарная подготовка и тактика ведения беременности и родов: методические рекомендации. Донецк. 2017: 30.
8. Romero R, Gotsch F, Pineles B, Kusanovic J.P. Inflammation in pregnancy: its roles in reproductive physiology, obstetrical complications, and fetal injury. Nutr. Rev. 2017; 65(12, Pt 2): 194-202.
9. Goldenberg R, Culhane J, Lams J. Epidemiology and causes of preterm birth. Lancet. 2018; 371: 75-84.

**Shakhova O.O.,  
Tarnavska S.I.,  
Kuchuk O.O.,  
Rapatskyi V.A.,  
Ostapiuk Yu.R.,  
Mihalko V.M.**

*Department of Pediatrics and Children's Infectious Diseases  
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072292>*

## FEATURES OF CELIAC DISEASE IN CHILDREN (LITERATURE REVIEW)

### **Abstract.**

*Celiac disease is an immune-mediated systemic disorder triggered by gluten consumption in genetically predisposed individuals. It is estimated that the global prevalence of celiac disease is around 1%. Early diagnosis is crucial for preventing long-term complications. Currently, the only effective treatment is a lifelong gluten-free diet. This review examines the epidemiology, pathogenesis, clinical features, diagnosis, and treatment of celiac disease in children.*

**Keywords:** *celiac disease, children, gluten, transglutaminase A, intestinal biopsy, gluten-free diet.*

**Objective of the study.** The objective of this review is to summarize current scientific data on celiac disease in children, particularly its etiology, pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic methods, and treatment approaches. Special attention is given to the analysis of current international guidelines (ESPGHAN, ACG) and recent scientific research. This study aims to raise awareness of the latest approaches to managing children with celiac disease and improving their quality of life through timely diagnosis and effective therapy.

**Materials and methods.** This article is based on an analysis of foreign publications, scientific papers, and articles retrieved from sources such as PubMed and Google Scholar. Additionally, a review of contemporary international guidelines (ESPGHAN, ACG) was conducted regarding the etiology, pathogenesis, clinical features, diagnosis, and treatment of celiac disease in children.

**Results and discussion.** Celiac disease is a chronic disorder of the small intestine in which dietary gluten triggers inflammation of the intestinal mucosa, leading to villous atrophy and crypt hyperplasia in genetically predisposed individuals. The damage is reversible with adherence to a gluten-free diet but recurs upon gluten reintroduction [1].

**Epidemiology.** The estimated global prevalence of celiac disease based on population serological studies is approximately 1% [2]. According to statistical data, 60–75% of patients are female, while dermatitis herpetiformis is more common in males. The number of diagnosed cases has increased due to greater public awareness and improved serological testing; however, up to 90% of cases remain undiagnosed [3].

There is a documented rise in celiac disease incidence in Europe and the United States, particularly among women and children. This increase is likely due to environmental factors and improved case detection [4].

Children with type 1 diabetes, autoimmune thyroiditis, Down syndrome, Turner syndrome, selective

IgA deficiency, and those with first-degree relatives diagnosed with celiac disease are at higher risk of developing the condition [5].

**Pathogenesis.** The pathogenesis of celiac disease in children involves a complex interaction of genetic factors, immune system dysregulation, and environmental triggers (gluten consumption). Most patients carry the HLA-DQ2 (95%) or HLA-DQ8 (5%) haplotypes, which facilitate the presentation of gluten peptides to the immune system. Gluten peptides are not fully digested, leading to the formation of an immunogenic 33-mer gliadin peptide. Gliadin stimulates zonulin secretion, increasing intestinal permeability. In the mucosa, tissue transglutaminase (tTG) deamidates gliadin, enhancing its immunogenicity. Modified gliadin binds to HLA-DQ2/DQ8 on antigen-presenting cells, activating CD4+ T lymphocytes. This triggers an autoimmune response characterized by the production of antibodies against gliadin, tissue transglutaminase (anti-tTG), and endomysium (EMA). The immune-inflammatory process in the small intestine leads to villous atrophy, crypt hyperplasia, and lymphocytic infiltration (particularly CD8+ T cells) [6].

**Clinical features.** Celiac disease in children presents with a wide range of symptoms, from classic gastrointestinal manifestations to extraintestinal and asymptomatic forms. The clinical presentation depends on the child's age, disease duration, and the extent of intestinal mucosal damage. Symptoms typically appear in children after introducing gluten-containing complementary foods, between 4 and 24 months of age. There may be a delay or latency period between gluten exposure and symptom onset [7].

Typical symptoms include chronic diarrhea (frequent, watery, or pasty stools), abdominal bloating (meteorism), weight loss or insufficient weight gain, growth retardation and short stature, muscle hypotonia, loss of appetite, irritability, apathy, or hyperactivity [8].

Atypical (extraintestinal) symptoms are more common in children older than 3–5 years and adolescents. These include:

- Dermatological manifestations: Dermatitis herpetiformis, characterized by an itchy polymorphic rash with vesicles, predominantly on the elbows, knees, and buttocks.
- Hematological abnormalities: Iron-deficiency anemia unresponsive to iron supplementation, folate and vitamin B12 deficiency.
- Endocrine disorders: Delayed puberty, amenorrhea in adolescent girls, osteoporosis, and osteomalacia due to calcium and vitamin D deficiency.
- Neurological symptoms: Ataxia, peripheral neuropathy, attention deficit, and increased fatigue.
- Dental manifestations: Enamel hypoplasia, recurrent aphthous stomatitis (chronic mouth ulcers) [9].

**Diagnosis.** The diagnosis of celiac disease in children is based on a combination of clinical symptoms, serological testing, genetic studies, and histological analysis of small intestinal mucosa. Serological testing is the primary method for initial screening and includes:

- Anti-tTG IgA (tissue transglutaminase antibodies)
- EMA IgA (endomysial antibodies)
- DGP IgG (deamidated gliadin peptide antibodies)

ESPGHAN criteria (2020) allow diagnosis without biopsy if anti-tTG IgA levels are >10 times the normal range, EMA IgA is positive, and typical clinical symptoms are present [10].

Genetic testing for HLA-DQ2 and HLA-DQ8 may be used in uncertain cases or for screening relatives. The absence of these haplotypes excludes celiac disease.

Endoscopy with small intestinal biopsy is performed in cases of inconclusive serology or atypical symptoms. The Marsh classification describes histological changes:

- Marsh 0 – Normal mucosa
- Marsh I – Increased intraepithelial lymphocytes (>30/100 enterocytes)
- Marsh II – Crypt hyperplasia, increased lymphocytes
- Marsh III (A, B, C) – Villous atrophy (partial or total) [11].

**Treatment.** The only proven effective treatment for celiac disease is lifelong adherence to a gluten-free diet, eliminating gluten-containing products such as wheat, rye, barley, couscous, bulgur, bread, pasta, baked goods, and processed foods (e.g., sauces, sausages, and semi-finished products). The goal of dietary therapy is to achieve clinical remission and restore the intestinal mucosal structure.

Strict adherence to the diet generally leads to rapid symptom improvement, although complete mucosal healing may take time. Clinical improvements are usually noted within days. Nutritional deficiencies should be treated accordingly: iron, vitamin B12, and folic acid for anemia; calcium and vitamin D for osteoporosis [12].

Pharmacological treatment is still under investigation. Larazotide acetate, a zonulin antagonist, limits gluten passage through the permeable intestinal barrier. ALV003 (latiglutenase) breaks down gluten into

smaller fragments in the stomach before reaching the duodenum [13].

**Conclusions.** Celiac disease is a chronic autoimmune disorder that develops in genetically predisposed children in response to gluten consumption. It manifests in a wide range of symptoms, from gastrointestinal to extraintestinal and asymptomatic forms. Diagnosis is based on serological testing, genetic analysis, and, in some cases, small intestinal biopsy. The only effective treatment is lifelong adherence to a gluten-free diet.

#### References.

1. Настанова 00192. Целиакія
2. West, J.; Fleming, K.M.; Tata, L.J.; Card, T.R.; Crooks, C.J. Incidence and prevalence of celiac disease and dermatitis herpetiformis in the UK over two decades: Population-based study. *Am. J. Gastroenterol.* 2014, 109, 757–768.
3. Ravikumara, M.; Nootigattu, V.K.T.; Sandhu, B.K. Ninety percent of celiac disease is being missed. *Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2007, 45, 497–499
4. King JA, Jeong J, Underwood FE, Quan J. Incidence of Celiac Disease Is Increasing Over Time: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Gastroenterol.* 2020;115(4):507.
5. Nellikkal SS, Hafed Y, Larson JJ, Murray JA, Absah I. High Prevalence of Celiac Disease Among Screened First-Degree Relatives. *Mayo Clin Proc.* 2019;94:1807–1813. doi: 10.1016/j.mayocp.2019.03.027.
6. Caio G, Volta U, Sapone A, Leffler DA, De Giorgio R, Catassi C, Fasano A. Celiac disease: a comprehensive current review. *BMC Med.* 2019;17:142. doi: 10.1186/s12916-019-1380-z.
7. Gallegos C, Merkel R. Current Evidence in the Diagnosis and Treatment of Children With Celiac Disease. *Gastroenterol Nurs.* 2019;42:41–48. doi: 10.1097/SGA.0000000000000365.
8. Van Kalleveen MW, de Meij T, Plötz FB. Clinical spectrum of paediatric coeliac disease: a 10-year single-centre experience. *Eur J Pediatr.* 2018;177:593–602. doi: 10.1007/s00431-018-3103-4.
9. Garampazzi A, Rapa A, Mura S, Capelli A, Valori A, Boldorini R, Oderda G. Клінічна картина целиакії все ще змінюється. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2007;45:611-614. doi: 10.1097/MPG.0b013e31814c3d79.
10. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition guidelines for the diagnosis of coeliac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012;54:136–160. doi: 10.1097/MPG.0b013e31821a23d0
11. Oberhuber G, Granditsch G, Vogelsang H. The histopathology of coeliac disease: time for a standardized report scheme for pathologists. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 1999;11:1185–1194. doi: 10.1097/00042737-199910000-00019.
12. Rubio-Tapia A., Hill I.D., Semrad C. et al. (2023). American College of Gastroenterology Guidelines Update: Diagnosis and Management of Celiac Disease. *Am J Gastroenterol.* 2023 Jan 1; 118 (1): 59-76.

13. Leffler DA, Kelly CP, Green PH, Fedorak RN, DiMarino A, Perrow W, Rasmussen H, Wang C, Bercik P, Bachir NM, Murray JA. Larazotide acetate for persistent symptoms of celiac disease despite a gluten-free diet: a randomized controlled trial. *Gastroenterology*. 2015;148:1311–9.e6. doi: 10.1053/j.gastro.2015.02.008.

*Adamchuk K.I., Nagorny V.I., Vernitskyi T.Y.*

*Students Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

*Horbatiuk I.B.,*

*Associate Professor of the Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases*

*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

*Bileychuk R.Yu., Ruda T.D., Sichkar I.B.*

*Doctors of the Department of the Regional Children's Clinical Hospital, Chernivtsi*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072299>

## FEATURES OF MEASLES IN CHILDREN AT THE PRESENT STAGE

### **Abstract:**

*Measles is an acute, highly contagious infectious disease caused by a virus that most often affects children. The main symptoms are fever, runny nose, cough, conjunctivitis, and a characteristic erythematous maculopapular rash. Complications such as pneumonia, acute otitis media, and encephalitis may also occur. Measles is transmitted by airborne droplets or through direct contact with secretions from the nose, mouth, and throat of infected individuals. Measles outbreaks can occur in populations where less than 10% of people are immune to the measles virus. Measles vaccination is a reliable method of preventing infection.*

**Keywords:** *measles, children, vaccination, rash, pneumonia, clinical case.*

**Introduction.** Measles infection is caused by a single-stranded, RNA-negative respiratory virus of the Paramyxoviridae family and the Morbillivirus genus [1].

Measles virus is a highly contagious pathogen that causes an acute infectious disease accompanied by a characteristic spotted-papular rash [1,2].

The World Health Organisation (WHO) estimates that approximately 777,000 people died in 2000 due to measles complications [3].

Measles is transmitted by airborne droplets or through direct contact with the nasal, oral and throat secretions of infected individuals. Outbreaks can occur in populations where less than 10% of people are immune to the measles virus [1].

The incubation period for measles infection is 7 to 21 days, with most people showing symptoms 10 to 12 days after infection. The diagnosis is based on complaints, an epidemiological history (measles vaccination, contact with measles patients or travel), and a physical examination of the child.

Measles usually presents as an acute respiratory viral illness that usually lasts 2-4 days. The clinical picture includes fever, malaise, anorexia, cough, runny nose and conjunctivitis. Koplik spots, which are pathognomonic for measles, appear in the first days of illness. They are bluish-white, slightly raised, erythematous lesions on the mucous membrane of the cheek, usually opposite the first molar. Koplik spots usually disappear in a few days. Discrete erythematous spots appear on the face and neck one day after the appearance of Koplik spots. This rash becomes more confluent when it spreads to the entire body. It usually lasts from 3 to 7 days, then disappears in a similar pattern. Measles is characterised by the confluent nature of this rash and its spread from the face and neck to the whole body. Patients are highly contagious from 4 days before the rash appears to 4 days after [4].

Measles can cause numerous organ-specific complications that can lead to hospitalisation and even

death, including gastrointestinal disorders, neurological, pulmonary, ophthalmological, haematological, renal and dermatological complications [5].

Complications of measles:

Pneumonia - either primary measles pneumonia or secondary viral or bacterial pneumonia - is the most common cause of death in measles infection. The viruses that complicate measles are usually adenovirus and herpes simplex virus. The bacteria that cause secondary infection are usually *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pneumoniae* [4,6].

Laryngotracheobronchitis (croup) is the second most common cause of death. The pathogens are similar to those that cause measles pneumonia.

Otitis media is the most common complication of measles [4].

Acute measles encephalitis occurs in 1 case of measles per 1000 and leads to permanent brain damage. During the convalescent phase of the disease, fever reappears with the development of headache, seizures and impaired consciousness [4,6].

Encephalitis with measles corpuscles is the result of infection of the brain with the measles virus in individuals with impaired cellular immunity [6].

Subacute sclerosing panencephalitis is a rare, fatal degenerative disease of the central nervous system caused by persistent infection with a defective measles virus. The exact pathophysiology is unknown, but it is believed that mutations in the viral genome lead to changes in cellular immunity. The disease usually occurs 7-10 years after the initial measles infection, especially in those who contracted measles before the age of 2 years. Clinical manifestations include behavioural disorders, intellectual impairment, and myoclonic seizures that slowly progress to a vegetative state [4,6].

Measles is a highly transmissible disease, and vaccination coverage of at least 95% is required to maintain herd immunity [7].

In 2009-2014, complications were observed in 9% of cases, most commonly diarrhoea (38%), pneumonia

(33%), dehydration (25%), otitis media (16%), thrombocytopenia (10%), encephalitis (3%), pancytopenia (1%) and hepatitis (1%).

In the United States, due to a highly successful public health campaign based on universal vaccination, measles was officially declared eradicated (i.e. no endemic transmission for  $\geq 12$  months) in 2000. However, in recent years, the United States has seen a resurgence of measles outbreaks, largely driven by travel-related contacts and low community vaccination rates.

The global annual incidence of measles in 2000 was 14.5 per 100,000 people, but thanks to the rapid roll-out of immunisation programmes around the world, the annual incidence has fallen from 83% to 25% [5].

In 2017, there were 109,000 projected measles deaths worldwide, compared to 545,000 measles deaths in 2000. It is estimated that from 2000 to 2017, immunisation programmes prevented an estimated 21.1 million deaths worldwide [8].

In 2018, the number of measles cases worldwide increased by 167% compared to 2016.

In 2019, there was a decline in vaccination coverage due to an anti-vaccination campaign, which led to a measles outbreak [7].

During 2018 and 2019, there was an increase in the number of reported measles cases in countries such as the United States of America, Madagascar, Ukraine, India

Due to vaccination, measles has been modified. Modified measles is a mild form of measles with a longer incubation period of 17 to 21 days. Also, this variant of measles is not very contagious.

Symptoms such as headache and fever appear within 7-14 days of exposure to inactivated measles vaccine and may indicate the onset of atypical measles. Unlike typical measles infection, atypical measles is associated with a rash that first appears on the limbs and then spreads to the trunk. Atypical measles is severe but not highly contagious [8].

**Materials and methods:** We conducted a literature review based on articles published in PubMed databases over the past 10 years. We analysed information on the incidence of measles among children and the characteristics of measles at the present stage.

**Objective:** to analyse the literature, research and identify current changes in measles incidence, complications of measles and possible atypical courses of measles.

**Results and discussion:** We present our own clinical case of measles with pneumonia:

Boy M., 7 years old, was admitted on 30.01.2025 to the Chernivtsi Regional Children's Clinical Hospital to the infectious diseases department No. 2 with complaints of fever up to 39.2°C, cough, runny nose, redness of the eye, skin rash and single vomiting due to cough.

From the medical history, it is known that he fell ill on 25.01.2025 with the onset of cough, redness of the eye, nasal congestion. The first rash on the face, neck and trunk appeared 4 days later. He was treated on his own, and when his condition deteriorated, an emergency medical team was called, which sent him to the

Regional Children's Clinical Hospital, from where he was hospitalised in the infectious diseases department No. 2. From the medical history, it is known that the child was born at 34-35 weeks of gestational age. After birth, he was in intensive care for congenital pneumonia, intrauterine infection, and osteomyelitis. It is also known that there were frequent colds. No vaccinations other than BCG were carried out.

The condition on admission is closer to severe, due to respiratory failure, respiratory symptoms, otitis media, excoriation and a spotted-papular rash on the face, trunk and extremities, sometimes with a draining and haemorrhagic component. Fever up to febrile levels. According to the results of laboratory tests dated 30.01.2025: Complete blood count: leukocytes -  $3.2 \cdot 10^9/l$ , rods - 20%, segmented - 20%, eosinophils - 2%, lymphocytes - 56%, monocytes - 2%, ESR - 8 mm/h; detection of immunoglobulin class M to measles virus dated 17.02.2025 - positive result.

According to instrumental methods of examination - chest radiography of 30.01.2025: signs of bilateral bronchopneumonia. Consultations of related specialists: ophthalmologist - subacute conjunctivitis, ENT: acute pharyngitis, acute otitis media, pulmonologist: outpatient bilateral viral and bacterial pneumonia, acute course. Respiratory failure of the first and second degree.

During hospitalisation, the following treatment was provided: third-generation cephalosporins (9 days), eye drops, inhalation with saline, oral rehydration therapy, infusion therapy (0.9% NaCl, 5% glucose), glucocorticosteroids (4 days), vitamin A, antipyretics.

As a result of the treatment, the patient's condition improved. His breathing is clear, there are no breath sounds, the rash has disappeared, and his body temperature has returned to normal. The child was discharged from the hospital in a satisfactory condition.

**Conclusion:** Measles is an acute, highly contagious, viral disease accompanied by inflammatory changes in the upper respiratory tract and a characteristic rash. Measles is transmitted by airborne droplets or through direct contact with nasal, oral and throat secretions of infected people. Measles also has many complications, the most common of which are pneumonia, laryngotracheobronchitis, and acute otitis media; less common are nervous system complications such as measles encephalitis and subacute sclerosing panencephalitis. The only method of prevention is vaccination.

#### References:

1. Goldani LZ. Measles outbreak in Brazil, 2018. *Braz J Infect Dis.* 2018 Sep-Oct; 22(5):359. doi: 10.1016/j.bjid.2018.11.001. PMID: 30527066; PMCID: PMC9427970.
2. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Measles in 2019 - Going Backward. *N Engl J Med.* 2019 Jun 6; 380(23):2185-2187. doi: 10.1056/NEJMp1905099. Epub 2019 Apr 17. PMID: 30995368.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Measles mortality reduction--West Africa, 1996-2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2004 Jan 23;53(2):28-30. PMID: 14737060.

4. Kumar D, Sabella C. Measles: Back again. *Cleve Clin J Med*. 2016 May; 83(5):340-4. doi: 10.3949/ccjm.83a.15039. PMID: 27168508.
5. Chovatiya R, Silverberg JI. Inpatient morbidity and mortality of measles in the United States. *PLoS One*. 2020 Apr 28;15(4): e0231329. doi: 10.1371/journal.pone.0231329. PMID: 32343688; PMCID: PMC7188204.
6. Moss WJ, Griffin DE. What's going on with measles? *J Virol*. 2024 Aug 20; 98(8): e0075824. doi: 10.1128/jvi.00758-24. Epub 2024 Jul 23. PMID: 39041786; PMCID: PMC11334507.
7. Pandey A, Galvani AP. Exacerbation of measles mortality by vaccine hesitancy worldwide. *Lancet Glob Health*. 2023 Apr;11(4): e478-e479. doi: 10.1016/S2214-109X (23)00063-3. PMID: 36925157.
8. Rabaan AA, Mutair AA, Alhumaid S, Garout M, Alsubki RA, Alshahrani FS, Alfouzan WA, Alestad JH, Alsaleh AE, Al-Mozaini MA, Koritala T, Alotaibi S, Temsah MH, Akbar A, Ahmad R, Khalid Z, Muhammad J, Ahmed N. Updates on Measles Incidence and Eradication: Emphasis on the Immunological Aspects of Measles Infection. *Medicina (Kaunas)*. 2022 May 20; 58(5):680. doi: 10.3390/medicina58050680. PMID: 35630096; PMCID: PMC9147347.

**Наконечна А.О.****Мельник Д.І.**

Студенти 5 курсу, медицина

Буковинський державний медичний університет

**Давиденко О.М.**

тет

м. Чернівці, Україна

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072307>**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПОШИРЕНOSTI ТА ВАКЦИНАЦІЇ ПРОТИ РОТАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ****Nakonechna A.O****Melnyk D.I****Davydenko O.M****CURRENT ISSUES OF PREVALENCE AND VACCINATION AGAINST ROTAVIRUS INFECTION****Анотація:**

Ротавірусна інфекція — це гостра кишкова інфекція, яка викликається РНК-вмісним вірусом - рота-вірусом людини. Ротавірусна інфекція є найбільш поширеною причиною діареї в дітей віком від 6 місяців до 4–5 років у всьому світі. Для ротавірусної інфекції характерним є гострий початок: різке підвищення температури тіла, нудота, біль в животі, блювання, сильний пронос, водянисто-пінисті випорожнення. Передається ротавірус фекально-оральним шляхом, частіше в зимній період. На сьогодні єдиним методом профілактики ротавірусної інфекції є вакцинація.

**Abstract:**

Rotavirus infection is an acute intestinal infection caused by an RNA-containing virus - human rotavirus. Rotavirus infection is the most common cause of diarrhea in children aged 6 months to 4–5 years worldwide. Rotavirus infection is characterized by an acute onset: a sharp increase in body temperature, nausea, abdominal pain, vomiting, severe diarrhea, watery-foamy stools. Rotavirus is transmitted by the fecal-oral route, more often in the winter. Today, the only method of preventing rotavirus infection is vaccination.

**Ключові слова:** ротавірусна інфекція, кишкова інфекція, епідеміологія, вакцинація, профілактика

**Key words:** rotavirus infection, intestinal infection, epidemiology, vaccination, prevention

**Матеріали та методи:** нами проведений огляд літератури на основі статей, опублікованих у базах даних PubMed за останні 10 років. Аналізувалась актуальна інформація щодо поширеності та методів профілактики ротавірусної інфекції у дітей.

**Мета:** проаналізувати літературні джерела, дослідження та визначити актуальні дані про поширеність та стан вакцинації проти ротавірусної інфекції у дітей.

**Актуальність:** Ротавіруси — це 70-нм РНК-віруси без оболонки, що належать до родини Reoviridae. Геном ротавіруса складається з 11 сегментів дволанцюгової РНК, оточених тришаровим капсидом. Кожен фрагмент генома кодує білок різної функції. Білки зовнішнього шару-вірусний білок (VP) 4 та VP7 забезпечують прикріплення та проникнення вірусу в клітину хазяїна, внутрішній шар складається з білка VP2 і охоплює вірусний геном і мінорний білок VP1, вірусну РНК-залежну РНК-полімеразу та VP3, вірусний кепуючий фермент. Середній шар складається з VP6, який взаємодіє з внутрішнім та зовнішнім шарами та стабілізує їх. За VP6 визначають види та особливості ротавірусу [1].

Поверхневий білок та спайковий білок є компонентами зовнішнього капсиду віріону, а також є

важливими сироватково-специфічними антигенами, які використовуються для виявлення серотипу [2].

Ротавіруси є найбільш поширеними етіологічними агентами важких діарейних захворювань у немовлят та дітей раннього віку, відповідальні за приблизно 200 000 смертей на рік у всьому світі [3].

На відміну від гастроентериту, спричиненого бактеріальними збудниками, ротавірусні інфекції спричиняють некров'яну діарею, яка триває відносно короткий час та має обмежену запальну реакцію. Доведено, що запальні маркери, такі як С-реактивний білок сироватки крові та фекальний кальпротектин суттєво не зростають у дітей з ротавірусною інфекцією.

Діарея, спричинена ротавірусом, вважається незапальною та має два патомеханізми: осмотична діарея внаслідок мальабсорбції (внаслідок пошкодження або загибелі ентероцитів або зниження функції поглинання епітелію) та секреторна діарея через активацію ентеральної нервової системи. Крім того, опосередкована ротавірусною інфекцією секреція 5-гідрокситриптаміну (серотонін) може активувати сигнальні шляхи, які викликають діарею та блювання [4].

**Обговорення:** За оцінками, майже кожна дитина в усьому світі у віці 3–5 років заражається ротавірусною інфекцією [5]. У 2003 році в усьому світі було зареєстровано 114 мільйонів випадків ротавірусної інфекції у дітей віком до 5 років, з яких 24 мільйони випадків потребували амбулаторного відвідування, а 2,3 мільйона випадків потребували госпіталізації [4].

За оцінками, у 2008 році від ускладнень ротавірусної інфекції померло близько 527 000 дітей віком до 5 років. У 2015 році ця цифра істотно зменшилася до 215 000. Понад 80% цих смертей було зафіксовано в країнах Південної Азії та Африки [6].

У 2013 році від ротавірусної інфекції померло понад 200 000 дітей віком до 5 років у всьому світі [4].

Майже 40 000 дітей помирають щороку в Китаї через діарею, спричинену ротавірусами, що становить близько 12% усіх смертей дітей віком до 5 років у Китаї [2].

Ротавірус виділяється у великих кількостях з фекаліями під час епізодів ротавірус-асоційованої діареї. Шлях передачі переважно фекально-оральний, головним чином під час тісного контакту [4]. Інкубаційний період триває близько двох днів, а період в якому людина виділяє збудника може тривати 10 днів [5].

Погодні умови мають непрямий, але важливий вплив на епідеміологію ротавірусної інфекції людини. Пов'язана з погодою низька відносна вологість у приміщенні та скупченість у приміщенні можуть бути ключовими факторами поширення ротавірусної хвороби. Госпіталізація з приводу ротавірусного гастроентериту більш поширена після холодного або сухого місяця, ніж після теплого або вологого сезону [1].

Як правило, сезонний пік ротавірусної інфекції починається на початку зими в південно-західній Європі та з'являється у східній та північній Європі ранньою весною. Натомість, у країнах з нижчим доходом і вищим рівнем народжуваності, такі як країни Африки, Азії та Південної Америки, спостерігається відсутність сезонності ротавірусної інфекції через її високий рівень передачі [7].

Вакцинація проти ротавірусної інфекції не повністю захищає дітей від інфікування, але зменшує тяжкість перебігу ротавірусної інфекції. Вакцини є високоефективними в профілактиці важкого гастроентериту у маленьких дітей протягом перших 5 років їхнього життя.

Передбачалося, що вакцинація запобіжить 93, 86 та 51% важких випадків ротавірусної інфекції при високому, середньому та низькому охопленню вакцинацією населення відповідно. Аналіз даних для регіону Азії показав, що медіана ефективності вакцини становить 94% у країнах з низьким рівнем дитячої смертності, 64% у країнах із середнім рівнем дитячої смертності та 49% у країнах з високим рівнем дитячої смертності [1].

В Греції охоплення вакцинацією від ротавірусної інфекції залишається низьким (< 25%). Порівнюючи сезонність ротавірусної інфекції протягом

періодів низького та помірного охоплення вакцинацією в Греції, автори Koukou DM та інші виявили, що у другому періоді дітей хворих на ротавірусну інфекцію виявляли частіше влітку та восени, а сезонний пік змістився та припадав раніше на січень. Залишається незрозумілим, чи пов'язані ці результати з вакцинацією чи з природними сезонними коливаннями ротавірусної інфекції [7].

Нещодавно було ліцензовано дві живі ослаблені вакцини, які захищають від важкої форми захворювання [3].

Pérez-Ortín R та інші аналізували ефективність двох поширених протиротавірусних вакцин - Rotarix® і RotaTeq®. Було продемонстровано високу безпеку та ефективність у великих клінічних випробуваннях, забезпечуючи захист від гомотипних і гетеротипних штамів ротавірусу. Однак було виявлено симптоматичні ротавірусні інфекції серед повністю вакцинованих дітей. Спостерігався вищий рівень вакцинації серед дітей віком до 3 років, натомість саме ця вікова група зазнала найбільше інфікувань. Також зазначено, що часткова вакцинація (1 доза вакцини) не захищає належним чином [8].

У аналізі проведеному Chissaque A та інших досліджували частоту та фактори ризику, пов'язані з ротавірусною інфекцією у недоїдаючих дітей віком до 5 років з діареєю, зареєстрованих у Національному епідеміологічному дослідженні за діареєю в Мозамбіку. Результати дослідження показали, що більше однієї чверті дітей були інфіковані ротавірусом. Однак до широкого впровадження вакцини проти ротавірусної інфекції, частота була вдвічі вищою. У висновку було доведено, що введення вакцини є ефективним для запобігання ротавірусної інфекції серед недоїдаючих дітей [9].

**Висновок:** Ротавірусна інфекція - є найпоширенішою причиною діареї у дітей віком до 5 років. За підрахунками, майже кожна дитина до 5 років хворіла на ротавірусну інфекцію. Така поширеність зумовлена фекально-оральним шляхом передачі, сезонністю та високою сприйнятливістю організму до ротавірусу. Єдиним методом специфічної профілактики ротавірусної інфекції є вакцинація. Натомість вакцинація не повністю захищає дітей від інфікування, але зменшує тяжкість перебігу ротавірусної інфекції. Також часткова вакцинація (тобто 1 доза вакцини) не захищає належним чином від ризику інфікування та важкості перебігу.

#### Список літератури:

1. Lestari FB, Vongpunswad S, Wanlapakorn N, Poovorawan Y. Rotavirus infection in children in Southeast Asia 2008-2018: disease burden, genotype distribution, seasonality, and vaccination. *J Biomed Sci.* 2020 May 21;27(1):66. doi: 10.1186/s12929-020-00649-8. PMID: 32438911; PMCID: PMC7239768.
2. Jiang H, Zhang Y, Xu X, Li X, Sun Y, Fan X, Xu Y, Su T, Zhang G, Dian Z. Clinical, epidemiological, and genotypic characteristics of rotavirus infection in hospitalized infants and young children in Yunnan Province. *Arch Virol.* 2023 Aug 14;168(9):229. doi: 10.1007/s00705-023-05849-9. PMID: 37578547; PMCID: PMC10425296.

3. López S, Ocegüera A, Sandoval-Jaime C. Stress Response and Translation Control in Rotavirus Infection. *Viruses*. 2016 Jun 7;8(6):162. doi: 10.3390/v8060162. PMID: 27338442; PMCID: PMC4926182.
4. Crawford SE, Ramani S, Tate JE, Parashar UD, Svensson L, Hagbom M, Franco MA, Greenberg HB, O'Ryan M, Kang G, Desselberger U, Estes MK. Rotavirus infection. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Nov 9;3:17083. doi: 10.1038/nrdp.2017.83. PMID: 29119972; PMCID: PMC5858916.
5. Gómez-Rial J, Rivero-Calle I, Salas A, Martínón-Torres F. Rotavirus and autoimmunity. *J Infect*. 2020 Aug;81(2):183-189. doi: 10.1016/j.jinf.2020.04.041. Epub 2020 Apr 30. PMID: 32360880.
6. Muendo C, Laving A, Kumar R, Osano B, Egondi T, Njuguna P. Prevalence of rotavirus infection among children with acute diarrhoea after rotavirus vaccine introduction in Kenya, a hospital cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2018 Oct 11;18(1):323. doi: 10.1186/s12887-018-1291-8. PMID: 30309343; PMCID: PMC6180366.
7. Koukou DM, Michos A, Chatzichristou P, Trimis G, Tatsi EB, Dellis C, Zachariadou L, Liakopoulou T, Chrousos GP, Syriopoulou V; Greek Rotavirus Study Group. Rotavirus epidemiology and genotype distribution in hospitalised children, Greece, 2008 to 2020: A prospective multicentre study. *Euro Surveill*. 2022 Nov;27(47):2101133. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.47.2101133. PMID: 36695456; PMCID: PMC9693793.
8. Pérez-Ortín R, Santiso-Bellón C, Vila-Vicent S, Carmona-Vicente N, Rodríguez-Díaz J, Buesa J. Rotavirus symptomatic infection among unvaccinated and vaccinated children in Valencia, Spain. *BMC Infect Dis*. 2019 Nov 27;19(1):998. doi: 10.1186/s12879-019-4550-x. PMID: 31771522; PMCID: PMC6880582.
9. Chissaque A, Cassocera M, Gasparinho C, Langa JS, Bauhofer AFL, Chilaúle JJ, João ED, Mulela BA, Sambo JAM, Boene SS, Djedje MB, Anapakala EM, Guimarães EL, Bero DM, Manhique-Coutinho LV, Cossa-Moiane I, Kellogg TA, Gonçalves LAP, de Deus N. Rotavirus A infection in children under five years old with a double health problem: undernutrition and diarrhoea - a cross-sectional study in four provinces of Mozambique. *BMC Infect Dis*. 2021 Jan 6;21(1):18. doi: 10.1186/s12879-020-05718-9. PMID: 33407207; PMCID: PMC7788695.

*Filipets Daria Oleksiivna*

*Hnatiuk Inna Vyacheslavivna*

*5th year students, speciality "Medicine", Bukovinian State Medical University*

*Myronyk Olena Volodymyrivna*

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious diseases and Epidemiology of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072315>

## TUBERCULOSIS: EPIDEMIOLOGY ASPECTS AND PREVENTIVE MEASURES IN UKRAINE (LITERATURE REVIEW)

### **Abstract.**

*Tuberculosis (TB) remains a serious public health problem in Ukraine, which requires a systemic approach to prevention and treatment. The article provides an analysis of the epidemiological situation, considered risk factors for the spread of the disease, and proposed strategies for its prevention.*

**Key words:** *tuberculosis, risk factors, morbidity, mortality, preventive measures*

### **Introduction**

Tuberculosis is an infectious disease caused by mycobacteria of the *Mycobacterium tuberculosis* complex. The main route of transmission is airborne, which makes the disease especially dangerous in conditions of high social mobility and densely populated areas.

Tuberculosis (TB) is a preventable and usually curable disease. However, in 2023, tuberculosis is likely to return to the status of the world's leading cause of death from an infectious agent, after 3 years in which it was replaced by the coronavirus (COVID-19), and caused almost twice as many deaths as HIV/AIDS. More than 10 million people continue to suffer from tuberculosis each year, and the number is increasing from 2021.

The analysis of the epidemiological situation showed that, according to current epidemiological surveillance, in 2023 the incidence of TB was 48.4 per 100 thousand population (new cases and relapses) and increased by 7.3% compared to 2022 (45.1 per 100 thousand . population).

The influence of military actions on the population's access to medical services is clearly visible, which is reflected in the morbidity data in those regions of Ukraine in which there is a temporary occupation of part of the territories. [1]

Analysis of morbidity and mortality rates in Ukraine showed that the country remains one of the European countries with a high level of TB prevalence. In 2023, more than 3,600 deaths from this disease were recorded.

The share of children under 14 among new cases is 639, which indicates the need to strengthen vaccination.

Risk factors[2]:

- Socio-economic conditions: poverty, malnutrition, cramped living conditions.
  - Associated diseases: HIV infection, diabetes, addiction to psychoactive substances.
  - Problems in the health care system: insufficient vaccination coverage and limited access to diagnostics
- Preventive measures, in particular vaccination, are important. Introduction of BCG. To protect children's

bodies from the development of severe generalized forms of TB, such as tuberculous meningitis and miliary TB, which can lead to fatal cases, mass immunization of newborns with the BCG vaccine is carried out. [1]

Screening and early diagnosis: the use of modern methods, such as molecular diagnostics, allows the detection of TB in the early stages. Access to fluoroscopy needs to be increased, especially in remote areas [3] Today, the WHO identifies two priority risk groups that should be prioritized when organizing systematic targeted screening [4,5]:

1. People with an increased risk of progression from infection to active TB:

- HIV-infected persons;
- patients with silicosis;
- patients starting or planning treatment with tumor necrosis factor inhibitors;
- patients receiving dialysis;
- patients who are preparing for organ transplantation or hematological transfusions.

2. Patients with an increased risk of TB disease:

• focal contacts of people with bacteriologically confirmed TB, which are usually divided into:

1) children under the age of five; 2) children over the age of five, teenagers and adults;

- prisoners, health care workers, immigrants from countries with a high burden of TB, the homeless, and people who use drugs

According to WHO estimates, about 20–24% of TB cases are underdiagnosed in Ukraine every year, and the negative impact caused by Russia's military aggression against Ukraine has exacerbated the crisis of underdiagnosis of TB in Ukraine, which indicates the need for a more active approach to early TB detection and explains the need for systematic screening of persons at defined risk groups for the development of TB.[1]

### **Conclusions.**

Tuberculosis in Ukraine remains an epidemiological challenge, exacerbated by socio-economic and medical problems.

An effective fight against TB is possible only under the condition of comprehensive prevention, which includes vaccination, screening, treatment and social support.

Future research should be aimed at improving methods of diagnosis and therapy, as well as at monitoring resistant strains. Solving the TB problem in Ukraine requires a multifaceted approach. Integration of medical, social and educational measures is necessary. Special emphasis should be placed on the fight against antimicrobial resistance, which is a serious obstacle to effective trea

**Reference:**

1. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Туберкульоз в Україні: Аналітично-статистичний довідник за 2023 рік. Retrieved from: [https://www.phc.org.ua/sites/default/files/users/user92/%D0%91%D1%8E%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8C%202023%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE\\_%D0%A4%D0%86%D0%9D%D0%90%D0%9B\\_0.pdf](https://www.phc.org.ua/sites/default/files/users/user92/%D0%91%D1%8E%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8C%202023%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE_%D0%A4%D0%86%D0%9D%D0%90%D0%9B_0.pdf)

D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE\_%D0%A4%D0%86%D0%9D%D0%90%D0%9B\_0.pdf

2. Louie JK, Agraz-Lara R, Romo L, Deiterich C, Xing C, Graves S. Uniting for Ukraine Tuberculosis Screening Experience, San Francisco, California, USA. *Emerg Infect Dis.* 2023;29(8):1651-1654. doi:10.3201/eid2908.230347

3. Hyde L. Mobile screening for Ukraine's wartime tuberculosis epidemic. *Lancet.* 2024;403(10446):2771. doi:10.1016/S0140-6736(24)01342-4

4. World Health Organization. Global tuberculosis report 2024. Retrieved from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/379339/9789240101531-eng.pdf?sequence=1>

## PEDAGOGICAL SCIENCES

UDC 378.015.3:005.32

**Koliubakina L.V.***Associate Professor, Department of Pediatrics and Children Infectious Diseases  
Bukovinian State Medical University***Vlasova O.V.***Professor, Department of Pediatrics and Children Infectious Diseases  
Bukovinian State Medical University**Bukovinian State Medical University, Chernivtsi*<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072325>

### STUDENT MOTIVATION FOR LEARNING AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT.

#### **Summary.**

*The article deals with motivation of students for learning in modern conditions. Motivation is considered as a complicated set of reasons influencing purposes, cognitive requirements, desires, opinions, and development of professional competence.*

**Key words.** *Motivation for learning, reasons, professional competence, students.*

Recently, much attention has been paid to the issues of student motivation for learning, since professional development and effectiveness of a future career in the sphere of the specialty chosen depend on motivation. Modern society needs people with a high level of creativity, initiative and motivation. Usually motivation promotes a continuous and intensive educational process, formation of a personality focused on achieving maximum best results. At the same time, the issues of developing motivation in modern conditions has become relevant due to implementation of new educational standards directed to the development of competence. It includes a dynamic combination of knowledge, abilities and skills assuming ability to learn, to apply the knowledge obtained into practice, self-realization, socialization, and individual development [1]. Current requirements for obtaining higher medical education are aimed at providing fundamental scientific training and formation of professional competence of a doctor-specialist in association with innovation forms and kinds of learning enabling future specialists to be active in their independent professional work. First of all, innovation of the method assumes formation of motivation as a key factor in student performance for educational process.

Motivation is a key to human behavior and determines characteristic of the process stimulating and supporting behavioral activity, direction of actions, and decision-making [2]. The sense of motivation might be to find out what stimulates us to move forward and try to achieve success.

There are many competing theories today that explain the nature of motivation. They consider it as a set of systems of psychologically different factors determining human behavior and activity. These factors include the reasons and purposes of learning, desire, interest, intentions, obligations, the need and sense of learning, etc. They are changing continuously and form new relationships with each other. According to literary resources, the system of student motivation for active learning-cognitive activity is of two types: internal and

external. Internal motivation may include cognitive and social needs associated with personal satisfaction, belief in the significance of one's own activity or education. External motivation is a stimulus to achieve goals, expectations and possibilities. Very often external motivation combines with internal acceptance of goals and values. Musayev K.F. [3] differentiates personal motivation as well which is associated with interests, needs, ideals, stereotypes, directed to self-improvement and self-development. Moreover, certain authors distinguish the following types of motivation: motivation for success focused on achieving constructive, positive results, and motivation of fear of failure associated with expectations of unpleasant consequences. It should be noted that motivation is of multifactorial nature that determines student diversity depending on certain dominating reasons and often combining both external and internal factors. There are many reasons influencing student behavior and performance. Thus, according to Zaniuk S.S. opinion, there are several groups of reasons including social, which are characterized by the desire of the personality to confirm one's own social status, to make one's own social communication wider. There are also stimulating reasons associated with the influence of parents, friends, teachers on student consciousness. Cognitive reasons are based on the interest in subject or profession because of getting satisfaction from the process of learning or its results, finding one's own new possibilities. Professionally valuable reasons reflect desire to master sufficient professional training for effective activity in various spheres of life. Mercantile reasons are specific for exclusively individual psychological features of a person who wants achieving certain material benefits. The social environment plays an important role: support from parents, friends, colleagues, possibility of interrelations and teamwork, the level of motivation for learning among other students and general atmosphere in the group. The structure of student motivation formed during studies most often reflects the personality of a future specialist.

Development of student motivation for learning depends not only on the student's personality, his/her

interests, abilities, character, self-assessment, desire, but on the curriculum suggested, requirements for high-quality and professional teaching, interesting and up-to-date material. The teacher is obliged to create certain conditions for the formation of a high level of student motivation in order to develop a habit to carry out purposeful activities towards achieving goals.

The teacher should be aware of not only theoretical aspects of the subject but should apply up-to-date interactive technology trying to involve all forms of activity of students who think and feel the necessity of decision-making and implementing them in professional work. Thus, the process of passive obtaining information is transformed into active creative activity. In this respect, individual features of the student, his/her performance and interests should be considered. It stipulates a creative approach in teaching, selecting material, finding best methods of explanation according to the level of knowledge, needs and interests of the student.

Motivation for learning is not a simple and clear process. Unfortunately, the process of formation of student motivation may be insufficient. It is caused by certain factors. Thus, for example, the teacher is not always able to explain to students where and how their abilities and skills will be used in their future practical work. Formal attitude to classes, insufficient competence of the teacher, lack of compliance, that is creative and interesting atmosphere and understanding between students and their teacher in the process of learning, do not promote better motivation factors. On the contrary, it requires creation of purposeful educational-professional student motivation, developing new methods and means directed to increase external and internal motivation resources.

Examining relations between motivation and learning, Jenkins T. [4] indicated the following main aspects. Learning requires certain efforts and the students expects certain reward or compensation; usually learning is motivated by the desire to improve but it may be associated with certain fears, failure or anxiety that can produce a negative effect on the educational process. Based on foregoing, the three main principles of managing educational process were formed: rewards for learning; detection of student purposes; minimization of barriers for learning. Therefore, using motivation we can improve educational process and promote development of student competence.

Student motivation for learning is accompanied by a number of emotional situations including anxiety level, which is not the last among negative factors. Personal emotional human state combines personality and situational anxiety. The level of personal anxiety is a natural human feature formed in the process of active functioning and it can produce a considerable effect on the level of achieving success. Excessively high level of anxiety can be indicative of insufficient emotional adjustment to various social situations [5].

The prevalence of situational anxiety is caused by accelerated life style, intensified social-economical tension, technical progress, stressful situations, which requires a quick response and adjustment to today's realities. In recent years, the student motivation for distance

or mixed learning during COVID19 pandemics and was not always high. Military events in Ukraine contributed more negative factors in learning. We can witness radical changes in the worldview, motivation behavior and various kinds of response to stressful situations, resulting in the increase of anxiety states affecting motivation and cognitive activity of students. Напевно, за таких умов найефективнішим є стимулювання внутрішньої мотивації студента, мотивації усвідомленої дії у поєднанні з зовнішньою [6].

Tomchuk С.М. at al. think that psychological causes of emergence and formation of anxiety of students are directly associated with age, individual, psychological, and social factors. Decreased anxiety level is an important factor considering successful studies and increased motivation, since it affects emotional stability, ability to obtain professional competence, the use of self-control and self-regulation skills [7].

Thus, the student period has its own special features associated with personality development, acquiring professional knowledge and skills, rethinking attitudes and rules of life, overcoming problems in achieving goals. In the process of learning, the student faces certain difficulties associated with emotional, intellectual and information load. The formation of a student as a subject of educational activity is not possible without development of appropriate motivation, a complex of personal and situational factors, promoting active human activity in the conditions of implementation of new educational standards based on the development of competence.

#### References:

1. Савченко О.П. Компетентнісний підхід у сучасній вищій школі/е-журнал «Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку».- №3,2010.
2. Занюк С.С. Психологія мотивації: навчальний посібник. - К.:Либідь, 2022. - 304 с.
3. Мусаєв К.Ф. Теоретичні основи мотивації навчальної діяльності/ К.Ф. Мусаєв—Електронний ресурс. Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Pfto/2010\\_6/files/PD610\\_47.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Pfto/2010_6/files/PD610_47.pdf).
4. Jenkins T. The motivation of students of programming. Proceedings of the 6th annual conference on Innovation and technology in computer science education. 2001. - с. 53–56.
5. Калюжна Є.М., Вовна А.М. Тривожність та її значення у виникненні інфантильного неврозу. Проблеми сучасної психології. - 2013. - № 1. - с. 29-33.
6. Андросович К.А., Ковальова О.В., Прокоф'єва О.О. Особливості навчальної мотивації студентів передвищих фахових та вищих навчальних закладів в умовах сучасних військових конфліктів. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2022/49/part\\_1/36.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2022/49/part_1/36.pdf).
7. Томчук С.М., Томчук М.І. Психологія тривоги, страху та агресії особистості в освітньому процесі : монографія. Вінниця : КВНЗ «ВАНО», 2018. - 200 с.

**Гребінь С. М.**

кандидат філософських наук,

доцент кафедри дидактики та методик навчання природничо-математичних дисциплін,  
Комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072328>

## ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ ТА ЦІЛІСНІСТЬ СВІТУ В ПОГЛЯДАХ ФІЛОСОФІВ АНТИЧНОСТІ

**Hrebin S. M.**

Associate Professor of the Department of Didactics and Methods of Teaching Natural and Mathematical Disciplines, Candidate of Philosophical Sciences,  
Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council

## FORMATION OF A HOLISTIC NATURAL-SCIENTIFIC PICTURE OF THE WORLD IN MODERN EDUCATION AND THE INTEGRITY OF THE WORLD IN THE VIEWS OF PHILOSOPHERS OF ANTIQUITY

### **Анотація**

Одне з основних завдань реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в школі є формування у здобувачів освіти цілісної природничо-наукової картини світу та цілісного наукового світогляду. Ми сприймаємо навколишній світ не фрагментарно, а цілісно. Тематика цілісності світу не нова в науці. Кожна історична епоха надавала свої специфічні уявлення про природу і про цілісність світу. У статті акцентуємо увагу на поглядах представників античної філософії з вказаної проблематики.

### **Abstract.**

One of the main tasks of implementing the Concept of the Development of Natural and Mathematics Education (STEM-Education) at school is to form a holistic natural-science picture of the world and a holistic scientific worldview in education seekers. We perceive the world around us not fragmentarily, but holistically. The topic of the integrity of the world is not new in science. Each historical era has provided its own specific ideas about nature and the integrity of the world. In the article, we focus on the views of representatives of ancient philosophy on this issue.

**Ключові слова:** природничо-математична освіта, STEM-освіта, цілісна природничо-наукова картина світу, цілісність світу, цілісний науковий світогляд.

**Key words:** natural science and mathematics education, STEM-education, holistic natural scientific picture of the world, integrity of the world, holistic scientific worldview.

Одне з основних завдань реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в школі, розрахованої на період до 2027 року, є формування у здобувачів освіти цілісної природничо-наукової картини світу та цілісного наукового світогляду. Ми пізнаємо навколишню природу не фрагментарно, а цілісно, отже, і викладати потрібно природничі предмети в системі, тобто, знання про природу повинні мати цілісний характер, що передбачено в контексті реформування Нової української школи. Основним принципом STEM-освіти є інтеграція, яка поєднує не тільки предмети природничо-математичного циклу, а й технології, оновлений зміст, методологічні засади, обсяг навчального матеріалу. Основні підходи до навчання в процесі реалізації STEM-освіти – трансдисциплінарний та інтегративний; інтегруються такі види освіти: інформальна, неформальна, формальна.

Питаннями впровадження STEM-освіти в нашій країні займаються такі дослідники: Л. Васильченко, І. Василяшко, Н. Донець, А. Дрокіна, Т. Засека, Г. Мицик, М. Нестеренко, Г. Онопченко, К. Петрик, Н. Поліхун, Д. Фролов та інші.

Мета нашої статті – переосмислити систему знань стародавніх античних філософів досократівського періоду про навколишню природу та цілісність світу, що стане корисним для формування цілісного світогляду, природничих компетентностей і повноти уявлень про природничо-наукову картину світу здобувачів освіти у процесі викладання в школі природничо-математичних дисциплін.

Кожна історична епоха в залежності від того, які знання давали різні науки саме в той період, надавала свої специфічні уявлення про природу і про цілісність природничо-наукову картину світу [2]. Розглянемо детальніше погляди з даної тематики представників першого періоду розвитку античної філософії, який займав часові рамки від VII до V століття до н. е. Представники цього періоду:

Демокрит, Геракліт, Піфагор, Мілетська школа (Фалес, Анаксимен, Анаксимандр, Гіпон, Діоген) та інші, намагались пояснити цілісність світу. Ранню давньогрецьку філософію називають космоцентричною, тобто орієнтованою на Космос як вищу цінність та безумовну реальність. Це виявляється в постановці проблеми про першооснову світу, про пошук першоречовини («архе»), з якої будується все суще. Стосовно пошуку першооснови світу стародавні філософи мали різні погляди та протилежні підходи, що створило конфронтуючі тенденції. Але всі вони вважали, що за чуттєво сприйнятою різноманітністю явищ стоїть невидима і розумосяжна єдність світу [1].

Мілетська школа вважається однією з перших матеріалістичних філософських шкіл у Стародавній Греції, представники якої (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен) зробили наукові відкриття у сфері астрономії, географії, математики. Вони також займалися пошуком першоречовини або матеріальної стихії, з якої складається світ. Фалес (625 – 547 рр. до н. е.) вважав, що першоосною всього сущого є вода, у поглядах Анаксимена (бл. 588 – 525 рр. до н. е.) першооснова світу – повітря, для Анаксимандра (бл. 610 – 546 рр. до н. е.) – це «апейрон» (щось невизначене, неоформлене). Філософів Мілетської школи характеризують як стихійних діалектиків. Гіпон та Діоген були пізнішими представниками цієї школи.

Пізніше Геракліт Ефеський (бл. 544 – 480 рр. до н. е.) продовжив розвиток ідей мілетців щодо стихійного матеріального Начала, але його погляди були самостійним філософським явищем. Геракліт зробив великий внесок в античну філософію, розвіяв наївність у поглядах своїх попередників, започаткував розуміння діалектики як філософського методу мислення. Він вважав, що протиріччя, які є єдністю («гармонією») і боротьбою протилежностей, пронизують космос і всі явища, вони є універсальним джерелом руху та змін. А космотворчим елементом Геракліт вважав – вогонь, що перетворює природну стихію.

Повторюваність та регулярність астрономічних явищ наштотхнула Піфагора (570 – 497 рр. до н. е.) та його послідовників до думки, що космос створюється і упорядковується за допомогою чисел та числових відношень, їх об'єднує центр – одиниця (або монада). Піфагорійці мали впевненість, що сутностями та структурними постійними всіх речей і є числа. Рациональність цього бачення полягає в передбаченні ідеї математичного природознавства та в подоланні наївної «фізики» іонійських натурфілософів. Важливою рисою філософського міркування піфагорейців є досягнення рівня абстракції та висловлювання думки про закономірності Всесвіту, що відбулося вперше. Однак, пізніше вчення піфагорейців про числа переродилося у ну-

мерологічний містицизм, який, об'єднавшись з теорією безсмертя та переселення душ, дав початок античному ідеалізму.

Слід звернути увагу і на матеріалістичний світогляд Демокрита (460 – 370 рр. до н. е.). Погляди Демокрита є найбільш закінченою формою античного матеріалізму. Матеріалістична теорія буття і пізнання пов'язана у нього із всім накопиченим на ту пору досвідом науки та практики. Великого значення у вченні про буття набуває атомістична теорія Демокрита, в якій він пояснює феномен руху. Це теорія про атоми (неподільні найдрібніші частки) та пустоту, в якій ці атоми завдяки силі своєї ваги постійно та вихроподібно рухаються. Між атомами та пустотою існують протиріччя, які є умовою можливості руху. Продуктом цих протиріч є всі процеси в природі. Так, за матеріалістичною точкою зору Демокрита, завдяки спонтанному та вихровому руху атомів виник Космос. За Демокритом, душа людини теж складається із особливих, тонких та легких, вогнеподібних атомів, які можуть проникати будь-куди. Всі психічні явища та розумові процеси теж відбуваються завдяки руху цих вогнеподібних атомів.

Що до теорії пізнання, Демокрит вважав, що всі об'єкти пізнання мають два види якостей: справжні (які притаманні об'єкту) та уявні (ті, що залежать від здібностей людей; тобто такі, яким саме конкретна людина бачить об'єкт пізнання, наприклад, запах, смак та інше).

Необхідно відмітити, що Демокриту належить ідея суспільного прогресу, він був прихильником демократії, противником ідеї відносно деградації людства до ідеального первісного стану (доктрина «золотого віку»).

Отже, питання про цілісну природничо-наукову картину світу не нове. Ще філософи досократівського періоду античної філософії кожен по-своєму намагались пояснити цілісність світу.

На нашу думку, ознайомлення здобувачів освіти з первинними знаннями про наш світ, які існували в різні історичні епохи, буде корисним для формування цілісного світогляду, природничих компетентностей та повноти уявлень про природничо-наукову картину світу, що повністю узгоджується з сучасною політикою української освітньої галузі.

#### Список літератури

1. Гребінь С. М. Філософія: методичні рекомендації до семінарських занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальностей «Фізична культура і спорт», «Фізична реабілітація», «Туризм», «Готельно-ресторанна справа» / С. М. Гребінь. – Запоріжжя: ЗНУ, 2017. – 47 с.

2. Природничо-наукова та механістична картина миру [Електронний ресурс] / Сайт «Освіта.УА». Режим доступу: <https://osvita.ua/vnz/reports/biolog/26051/> (дата звернення: 16.03.2025).

**Zelenin H.***Educational and Research Institute "Ukrainian Engineering Pedagogics Academy" of V. N. Karazin National University*<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072333>**ROLE OF MULTILINGUAL COMPETENCE IN THE TRAINING OF FUTURE ENGINEERING SPECIALISTS****Зеленін Г.***Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія» Харківського Національного університету імені В. Н. Каразіна***РОЛЬ БАГАТОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНОГО ПРОФІЛЮ****Анотація**

Стаття присвячена питанням багатомовного навчання у закладах вищої професійної освіти та його впливу на професійну підготовку майбутніх фахівців. Розглянуто основні переваги багатомовної освіти, зокрема підвищення конкурентоспроможності інженерів, доступ до міжнародних наукових даних, розвиток комунікативних навичок і формування академічної мобільності. Аналізуються сучасні методи інтеграції іноземних мов у процес інженерної освіти, включно з паралельним вивченням профільних дисциплін двома мовами, використанням сучасних освітніх технологій та участю студентів у міжнародних програмах. Зроблено висновок про необхідність багатомовної підготовки як важливого елемента сучасної системи інженерної освіти, що сприяє розвитку професійних компетенцій та адаптації фахівців до вимог глобального ринку праці. Автор зазначає, що впровадження інноваційних методик викладання, розвиток партнерських відносин з міжнародними освітніми установами та підвищення кваліфікації викладацького складу є ключовими факторами успішного розвитку багатомовної освіти у вищій професійній школі.

**Abstract**

The article is devoted to the problems of multilingual education in higher vocational education institutions and its impact on the professional training of future specialists. The main advantages of multilingual education have been considered, in particular, increasing the competitiveness of future engineers, access to international scientific data, development of communication skills and academic mobility. The modern methods of integrating foreign languages into the process of engineering education have been analyzed, including the parallel study of major disciplines in two languages, using modern educational technologies and student engagement in international educational programs. It is concluded that multilingual training is necessary as an important element of the modern system of engineering education, which contributes to the development of professional competencies and adaptation of specialists to the requirements of the global labor market. The author emphasizes that the introduction of innovative teaching methods, the development of partnerships with international educational institutions and the advanced training of teaching staff are key factors in the successful development of multilingual education in higher vocational education.

**Ключові слова:** багатомовна освіта, вища професійна освіта, професійна підготовка, комунікативні навички, академічна мобільність, іноземні мови, освітні технології, професійні компетенції, розвиток викладацького складу.

**Key words:** multilingual education, higher vocational education, professional training, communication skills, academic mobility, foreign languages, educational technologies, professional competencies, teaching staff development.

**Problem statement.** Presently, objective preconditions for the Ukrainian higher engineering education integration into the common educational space of the most developed countries in the world have become reasonable. It provides new opportunities for professional formation of future engineers and development of engineering specialties, as unification and internationalization of engineering education presupposes academic and professional mobility of Ukrainian students and specialists. However, the implementation of the Bologna model in the system of higher Ukrainian engineering education is accompanied by a number of dif-

ficulties, in particular, student mobility (studies in European universities) and specialists' professional mobility are limited mainly by language reasons, i.e. insufficient proficiency in foreign language.

All these factors, to some extent, present corresponding requirements to the quality of foreign language training in the modern Ukrainian higher engineering education. The modern educational paradigm, which is currently being established in engineering education, reflects the modern vision of the relationship between education and culture, where education acts as a universal mechanism for the development of a specialist's personality, free from stereotypes of thinking and acting, capable of intercultural communication and

professional interaction in a foreign-language environment.

At the same time, the existing educational traditions in teaching foreign languages in universities are largely focused on the formation of foreign language knowledge, skills and abilities necessary for a specialist to use information from written sources, which is absolutely unacceptable in the actual situation in which intercultural and interethnic contacts become a necessity for every modern engineer.

Literature review. The problem of training in higher engineering education and increasing the efficiency of education has always been topical. Such researchers as I.M. Dichkovskaya, V.I. Kozlov, M.A. Bondarenko focused on pedagogical innovations, studying the introduction of new methods and technologies in the educational process of higher school [1,2,3]. Their works contribute to the understanding of how innovative approaches can improve the quality of specialist training. M.Y. Oleshkov, O.V. Chumak investigate the theoretical foundations of the formation and development of innovative educational systems, offering strategies for modernization of higher education in Ukraine. Their works help to form modern educational models that meet the requirements of the time

Many studies are devoted to the problems of foreign language teaching in higher vocational education (O.V. Ilkova, L.V. Kondrashova, I.I. Vakulik, O.V. Bryntseva, etc.). The researchers have made a significant contribution to the development of the theory and practice of foreign language training in higher vocational institutions in Ukraine, offering various approaches and solutions to improve the effectiveness of training and adapt educational programs to modern requirements. Nevertheless, the problem of preparation for professional bilingual communication of students of engineering specialties in the context of modern requirements to the personality of a technical specialist is currently underdeveloped in pedagogical science and educational practice.

**The study aims** to analyze and substantiate the necessity of multilingual competence formation in engineering and pedagogical students under the conditions of modern educational process. The article discusses the key contradictions determining the relevance of training future engineers in professional multilingual communication, as well as the main components of multilingual education, its advantages and practical ways of integration into the educational process.

**The statement of the main material.** In general, the relevance of training bachelors of engineering university for professional bilingual communication is caused by the following contradictions: between the increased requirements of modern society to the personality of a future engineer and the existing shortcomings in the system of their professional and language training; between the theoretical understanding the problem of forming the readiness of future specialists to professional bilingual communication and the actual practice of teaching foreign languages; between the necessity to develop effective pedagogical conditions for the formation of future engineers' readiness for professional bilingual communication and insufficient development of this problem in pedagogical science and educational practice.

The modern level of science and technology development as well as integration processes in European higher engineering education require from engineering graduates the readiness to carry out educational and future professional activities in both native and foreign language environment. In this regard, the training of future engineers for professional bilingual communication is becoming actualized, which is a process of in-depth study of a foreign language by students in the format of professional and intercultural immersion considering the specifics of engineering activity, parallel study of general vocational disciplines in two languages, conducting activities in the reference system of a foreign language.

Multilingual teaching of engineering disciplines allows students not only to master specialized knowledge, but also to adapt to international standards, use foreign scientific publications, and interact with foreign colleagues and partners. Globalization of engineering activity requires high-level linguistic competence from specialists, as modern engineering projects are often implemented in cross-national teams where the working language is English, German, French or another foreign language.

Based on the analysis of scientific and methodological literature, the following main components of multilingual training of bachelors at a engineering university can be identified:

- Advanced study of a foreign language. Future engineers should master a foreign language not only at the communicative level, but also be able to apply it in their professional activities. This implies learning professional terminology, mastering business correspondence, negotiating and preparing technical documentation in a foreign language. For example, organizing engineering debates in a foreign language, where students discuss technical innovations; carrying out course and diploma projects using foreign technical publications, negotiating with native speakers within the framework of training simulations modeling working situations [4].

- Integration of engineering disciplines and foreign language. One of the effective methods of multilingual education is parallel study of general professional disciplines in two languages. For example, lectures can be conducted in a foreign language, and practical classes - in Ukrainian, or vice versa. This contributes to better assimilation of learning content and development of thinking flexibility. For example, the introduction of bilingual courses, "Theory of mechanisms and machines" in Ukrainian and "Automation of technological processes" in English; solving engineering cases using foreign technical terminology, carrying out laboratory work using instructions in a foreign language.

- Professionally-oriented intercultural immersion. Engineering activity is closely related to international cooperation, so students need to understand the cultural specifics of different countries. An important element of preparation is participation in international educational programs, internships, conferences, seminars and projects where the main language of communication is a foreign language. Participation of students in academic exchange programs (e.g. Erasmus+). For example, implementation of international joint projects with

foreign universities; organization of international engineering hackathons, where teams from different countries solve engineering problems [5].

- Using modern technologies in teaching. Modern online platforms, virtual laboratories, webinars, simulation programs and specialized engineering courses in foreign languages allow students to get up-to-date knowledge, interact with foreign teachers and specialists, and apply the acquired knowledge in practice. For example, taking online courses on Coursera, edX or MIT OpenCourseWare platforms on engineering disciplines in English; working with virtual simulations of engineering processes in a foreign language; participating in online conferences and master classes of the world's leading experts.

Based on our own practical experience, the following advantages of multilingual education for future engineering professionals should be emphasized:

1. Competitiveness. Engineers who speak a foreign language have more opportunities for employment in international companies and participation in global projects. Companies operating in the global market are looking for specialists who can effectively interact with partners and clients from different countries. Speaking a foreign language allows an engineer to take up more prestigious positions and participate in international research initiatives [4].

2. Access to international scientific data. Knowledge of a foreign language allows engineers to work with authentic sources of information, scientific publications and technical documentation. Many leading research and technological innovations are published in English, so the ability to analyze and apply this data gives a specialist a significant advantage. Engineers can also participate in international conferences and publish their research papers in top-rated journals.

3. Development of communication skills. The ability to negotiate, participate in international meetings and communicate effectively with colleagues from other countries is an important skill for a modern engineer. In international projects, where teams consist of specialists from different countries, the ability to clearly formulate one's thoughts and discuss technical solutions in a foreign language plays a key role. It also contributes to professional growth and expansion of business contacts.

4. Adaptability and mobility. Multilingual education provides an opportunity to study and work abroad, as well as to participate in international engineering projects. In today's environment, engineers are increasingly faced with the need to travel, relocate and work in multinational teams. The ability to adapt easily to new linguistic and cultural environment helps specialists to settle into a new workplace faster and to perform their professional duties effectively [6].

**Conclusion and further research prospects.** Multilingual education in higher engineering institutions is a key factor in training competitive specialists capable of working in a globalized labor market. The article shows that foreign language proficiency significantly increases professional mobility of engineers,

their ability to work with international scientific sources, to communicate effectively in a multinational environment and to adapt to international standards of engineering education.

The main advantages of multilingual education include: increasing the competitiveness of graduates in the labor market; expanding their career opportunities in international companies; access to global scientific data and the possibility of integration into the global scientific community; development of communication skills necessary for participation in international projects and negotiations; formation of adaptability and mobility, allowing engineers to successfully work and study abroad.

To realize effective multilingual training, it is suggested: integration of engineering disciplines and foreign language through bilingual courses and practice-oriented classes; advanced study of professional terminology and development of technical communication skills; introduction of distance learning technologies and participation in international educational programs; development of professional-oriented intercultural interaction through academic exchanges and co-projects with foreign universities. Therefore, multilingual training is an indispensable element of modern Ukrainian engineering education, ensuring the compliance of specialists with the world standards and increasing their professional demand.

Further research perspectives include development of effective teaching methods - development and testing of innovative pedagogical technologies aimed at promoting multilingual competence of engineering students; analysis of successful world practices and evaluation of multilingual training effectiveness.

#### References

1. Дичківська І. Інноваційні педагогічні технології. Київ : Академвидав, 2004. С. 338–339.
2. Шинкаренко Р.В., Попова Ю.М. Інноваційні технології обучения в высшей школе // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 4. – С. 329-332; URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=4821> (дата обращения: 17.02.2025).
3. Шаргун Т.О., Бушко Г.О., Мосіна Ю.С. Сучасні аспекти викладання англійської мови в технічних закладах вищої освіти. URL: [http://pedagogyjournal.kpu.zp.ua/archive/2020/70/part\\_4/40.pdf](http://pedagogyjournal.kpu.zp.ua/archive/2020/70/part_4/40.pdf) (Дата звернення 17.02.2025)
4. Stavytska, I. (2017). The formation of foreign language competence of engineering students by means of multimedia. *Advanced Education*, 7, 123-128. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.95301>
5. Bryntseva O. (2020). Foreign languages as means of students' professional mobility development. *Pedagogy of forming a creative personality in higher and secondary schools*, 68(1), 212-216. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.68-1.43>
6. Vodovozov, V. & Raud, Z. & Detsiuk, T.M. (2018). The model of extracurricular work with students of engineering specialties. *Advanced Education*, 10, 55-61. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.143528>

**Бринцева Олена  
Подорожна Аліна**

Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія» Національного університету імені В. Н. Каразіна  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072524>

## МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ: ПОЄДНАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ДИСЦИПЛІН ТА ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

**Bryntseva Olena  
Podorozhna Alina**

Educational and Research Institute "Ukrainian Engineering Pedagogics Academy" of V. N. Karazin National University

## INTERDISCIPLINARY APPROACH TO LEARNING: INTEGRATION OF ENGINEERING DISCIPLINES AND A FOREIGN LANGUAGE

### **Анотація**

В умовах сучасних вимог до підготовки фахівців у технічних закладах вищої освіти особливого значення набуває інтеграція іноземної освіти та інженерних дисциплін. У статті автори обґрунтовують необхідність впровадження інтегративних технологій у процес навчання іноземної мови, аналізують ефективні методики міждисциплінарного підходу, такі як проектне навчання, метод кейсів, імітаційно-ігрові технології та метод CLIL. Розглядається вплив цих методик на формування професійної компетентності, розвиток критичного мислення та підвищення мотивації студентів. Особливу увагу авторки приділяють ролі викладача в організації навчального процесу та використанні сучасних інформаційних технологій для досягнення освітніх цілей.

Також у статті розглядаються питання формування універсальних професійних навичок, таких як комунікація, робота в команді та адаптація до мультикультурного середовища. Аналізуються перспективи подальшого вдосконалення освітніх підходів, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності випускників технічних вишів на міжнародному ринку праці.

### **Abstract**

In the context of modern requirements for the training of specialists in engineering higher education institutions, the integration of foreign language training and engineering disciplines is becoming particularly important. In the article, the authors substantiate the need to introduce integrative technologies into the process of teaching a foreign language, analyze effective methods of interdisciplinary approach, such as project-based learning, case study method, simulation and game technologies, and CLIL method. The influence of these methods on the professional competence formation, development of critical thinking and increase of students' motivation has been considered. The authors pay special attention to the role of the teacher in organizing the educational process and using modern information technologies to achieve educational goals.

The article also addresses the issues of developing universal professional skills, such as communication, teamwork and adaptation to a multicultural environment. Prospects for further improvement of educational approaches aimed at increasing the competitiveness of technical university graduates in the international labor market have been analyzed.

**Ключові слова:** інтегративні технології, міждисциплінарне навчання, іноземна мова, інженерна освіта, професійна комунікація, професійна адаптація, освітній процес.

**Key words:** integrative technologies, interdisciplinary learning, foreign language, engineering education, professional communication, professional adaptation, educational process.

**Постановка проблеми.** Якісна трансформація характеру і змісту іноземної освіти представляє - одне з ключових завдань сучасної вищої технічної освіти в Україні. В умовах підвищення вимог до компетенцій майбутніх фахівців інженерного профілю виникає необхідність глибокого аналітичного оцінювання та переосмислення теоретичних і практичних засад підготовки конкурентоспроможних фахівців.

У світлі модернізації педагогічних підходів до професійного навчання особливого значення набувають питання ефективного використання інтегра-

тивних технологій у рамках особистісно орієнтованої освіти. Сучасні соціально-економічні зміни, а також підвищені вимоги до рівня підготовки фахівців у закладах вищої професійної освіти вимагають відповідного коригування освітнього процесу. Формальна роз'єднаність дисциплін, не виправдані розбіжності в термінології, недостатнє використання міждисциплінарних зв'язків перешкоджають формуванню цілісної системи знань учнів та засвоєнню універсальних методів пізнання, які можна застосувати в різних предметних галузях.

Усе це підкреслює необхідність активного впровадження інтегративних технологій в освітню

практику. Основним принципом міжпредметної інтеграції в технічному виші є об'єднання елементів знань гуманітарних, загальноінженерних і спеціалізованих дисциплін, які конструюються на основі фундаментальних знань шляхом їх укрупнення. Такий підхід забезпечує безперервність і наступність освітнього процесу, усуває дублювання матеріалу та дає змогу вивчати професійно орієнтовані дисципліни одночасно рідною та іноземною мовами. Інтегративний метод сприяє ефективному поєднанню теорії з практикою, що особливо важливо для майбутньої професійної діяльності випускників.

Крім того, впровадження міждисциплінарного підходу суттєво підвищує мотивацію здобувачів вищої освіти при вивченні допоміжних дисциплін, які відіграють важливу роль у вирішенні професійних завдань. Такий підхід сприяє формуванню системного мислення, покращує здатність до аналітики та критичного осмислення інформації, а також розвиває професійну комунікацію іноземною мовою.

Також використання інтегративних технологій створює умови для більш продуктивного опанування навчального матеріалу, сприяє розвитку когнітивних і комунікативних навичок, що є особливо важливим в умовах глобалізації та розвитку міжнародного співробітництва у сфері науки і технологій. У цьому контексті особливу роль відіграє формування професійно орієнтованої іншомовної компетенції, що забезпечує можливість успішної взаємодії фахівців різних країн і культур.

Таким чином, інтегративний підхід у навчанні є важливим компонентом сучасної освітньої системи, що сприяє підвищенню якості підготовки фахівців, їхній конкурентоспроможності на ринку праці та успішній адаптації до умов професійної діяльності, що динамічно змінюються.

Інтеграція методів навчання є важливим напрямом у сучасній освітній практиці, особливо у сфері підготовки фахівців технічних спеціальностей. Зокрема, предметно-мовне інтегроване навчання (CLIL) та інші методики дозволяють поєднати вивчення професійних дисциплін із мовною підготовкою, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності випускників [2,3].

**Метою даної статті** є обґрунтування необхідності впровадження інтегративних технологій у процес вивчення іноземної мови в технічному виші, а також аналіз ефективних методик міждисциплінарного навчання. Розглядаються сучасні підходи до підготовки студентів інженерних спеціальностей, спрямовані на формування багатомовної компетентності, розвиток аналітичного та критичного мислення, а також підвищення рівня професійної комунікації.

**Виклад основного матеріалу.** Внутрішньопредметна інтеграція методів, форм і засобів навчання відкриває нові можливості для організації різних видів освітньої діяльності, включно з лекційними заняттями, груповими обговореннями, практичними роботами, самостійним вивченням матеріалу, а також виконанням курсових і диплом-

них проектів. Використання колективних форм пізнавальної діяльності, поряд з урахуванням індивідуально-диференційованих особливостей студентів, дає змогу розробляти завдання різного рівня складності та надавати учням свободу вибору в рамках внутрішньогрупової взаємодії [4].

У цьому контексті викладач повинен володіти навичками ефективного управління як колективною, так і індивідуальною навчальною діяльністю студентів, а також уміти вибудовувати педагогічне спілкування із застосуванням інтерактивних методик, проблемно-рольового навчання та інших сучасних підходів. Найважливішу роль відіграє продумане використання інформаційних, аудіовізуальних і технічних засобів навчання, що сприяє підвищенню якості засвоєння професійних знань у технічному виші.

Крім того, важливо враховувати розвиток у студентів критичного мислення, креативності та самостійності, що є можливим завдяки впровадженню проектних і дослідницьких методів навчання. Комплексний підхід до освітнього процесу сприяє формуванню не лише глибоких фахових знань, а й навичок командної роботи, комунікації та адаптації до сучасних вимог ринку праці.

Методики міждисциплінарного навчання передбачають різноманітні підходи, спрямовані на інтеграцію знань із різних предметних галузей для формування цілісного розуміння навчального матеріалу. У контексті інтеграції дисциплін «Іноземна мова» та інженерних наук найбільш ефективними методиками визначено:

1. У процесі проектного навчання студенти працюють над інженерними проектами, у межах яких необхідно використовувати іноземну мову. Ця методика передбачає активне залучення студентів до виконання практичних інженерних завдань із використанням іноземної мови. Наприклад, студенти можуть працювати над створенням прототипів, розробкою нових технічних рішень або аналізом наявних інженерних розробок. Наприклад, підготовка технічного звіту англійською мовою щодо дослідження нової технології або матеріалу; презентація результатів курсового проекту іноземною мовою перед аудиторією; написання статті в технічний журнал або науковий блог про останні досягнення у сфері інженерії.

2. У процесі застосування кейс-методу відбувається розбір реальних інженерних ситуацій і проблемних завдань іноземною мовою, що сприяє розвитку професійної лексики та навичок аналітичного мислення. Студенти аналізують реальні ситуації з інженерної практики, застосовуючи спеціалізовану термінологію іноземною мовою. Це сприяє розвитку критичного мислення та здатності ухвалювати рішення в професійному контексті. Наприклад, проаналізувати причини технічної аварії та підготувати пропозиції щодо її усунення англійською мовою; обговорення екологічного впливу певного промислового процесу та розробка стратегії його оптимізації; переклад та адаптація інженерної документації для міжнародних партнерів.

3. Імітаційно-ігрові технології передбачають проведення рольових ігор, у яких студенти виступають у ролі інженерів, дослідників або менеджерів, обговорюючи технічні питання іноземною мовою та включають моделювання професійних ситуацій, що дозволяє студентам вживатися в ролі фахівців, працювати в команді та вдосконалювати навички професійного спілкування іноземною мовою. Наприклад, проведення рольової гри "Прес-конференція компанії", де студенти презентують новий технічний продукт і відповідають на запитання іноземних журналістів; симуляція переговорів між інженерами різних країн щодо спільного проекту; проведення гри "Технічний консультант", у якій студенти надають поради клієнтам щодо вибору інженерного рішення англійською мовою.

4. Застосування інтерактивних технологій на заняттях з іноземної мови передбачає використання онлайн-платформ, симуляторів, VR-технологій і мультимедійних ресурсів для створення занурення в іншомовне та професійне середовище, використання онлайн-симуляторів для аналізу роботи механізмів із завданням описати процес англійською мовою, робота з платформами типу Coursera, edX для проходження англійських технічних курсів та обговорення матеріалу на заняттях.

5. Метод CLIL (Content and Language Integrated Learning) - навчання інженерних дисциплін з одночасним використанням іноземної мови, що дає змогу опанувати профільні знання та розвивати мовні компетенції одночасно. Наприклад, читання та обговорення наукових статей із фахових журналів іноземною мовою; виконання лабораторних робіт з фізики чи механіки англійською мовою із записом результатів та висновків, написання рефератів на інженерні теми іноземною мовою [1].

6. Колаборативне навчання передбачає роботу студентів у групах над технічними завданнями, дискусії та спільне розв'язання проблем, що допомагає їм не лише розвивати комунікативні навички, а й учитися застосовувати іноземну мову в професійному контексті. Наприклад, робота в групах над розробкою інженерного рішення для вирішення екологічної проблеми та його представлення іноземною мовою, проведення дискусії між студентами щодо переваг і недоліків різних технологічних процесів англійською мовою; виконання групових проектів із представленням результатів на міжнародних студентських конференціях [5].

Застосування цих методик сприяє не тільки ефективному опануванню інженерних дисциплін та іноземної мови, а й розвитку у студентів гнучких навичок (soft skills), необхідних для успішної професійної діяльності в міжнародному середовищі.

**Висновки.** Використання інтегративних технологій дозволяє усунути роз'єднаність дисциплін, підвищити рівень підготовки студентів і створити єдину систему знань, що застосовуються в різних професійних сферах. Включення іноземної мови у вивчення інженерних дисциплін сприяє зростанню зацікавленості студентів до обох галузей, робить процес навчання більш осмисленим і практико-орієнтованим.

Використання таких методик, як проектне навчання, кейс-метод, імітаційно-ігрові технології та метод CLIL, сприяє розвитку критичного мислення, навичок командної роботи, комунікації та адаптації до сучасних умов професійної діяльності.

Оскільки в умовах глобалізації володіння іноземною мовою в професійному контексті є важливим чинником конкурентоспроможності майбутніх фахівців, то інтеграція мовної та інженерної освіти сприяє успішному професійному розвитку випускників та їхній адаптації до міжнародного науково-технічного середовища.

Таким чином, упровадження інтегративних технологій в освітній процес технічних закладів вищої освіти не тільки підвищує якість підготовки фахівців, а й забезпечує їхню успішну професійну діяльність в умовах сучасного ринку праці.

**Перспективи подальших досліджень** спрямовані на вдосконалення освітнього процесу, підвищення якості підготовки фахівців та їхню успішну адаптацію до вимог глобального ринку праці, а саме: розробка та адаптація інноваційних методик інтеграції іншомовної та інженерної освіти; розробка й тестування онлайн-ресурсів, спрямованих на вивчення інженерних дисциплін з одночасним опануванням професійної термінології іноземною мовою.

#### Список літератури:

1. Євтушенко, Н. (2021). Предметно-мовне інтегроване навчання (CLIL) у процесі підготовки студентів технічних спеціальностей. Молодий вчений, 10.1 (98.1), 45-48. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-98.1-11>

2. Стиркіна Ю. С. Переваги та проблеми предметно-мовного інтегрованого навчання. Scientific World Journal. 2020. №4. С. 39–46.

3. Тарнопольський О. Б. Навчання через зміст, змістовно-мовна інтеграція та іншомовне занурення у викладанні іноземних мов для професійних цілей у немовних вишах. Іноземні мови. 2011. № 3. С. 23–27.

4. Яременко Н. В. Сутність предметно-мовного інтегрованого навчання під час вивчення англійської мови немовних факультетів. Проблеми теорії і методики навчання іноземних мов. 2019. № 1. С. 134–139.

5. Bryntseva O.V. Professionally oriented teaching of foreign language writing of engineering students. Problems of Engineer-Pedagogical Education, Kharkiv: UEPA. №69, 2020. p. 85-91 <http://jped.uipa.edu.ua/index.php/JPED/article/view/380/316>

#### References

1. Yevtushenko, N. (2021). Predmetno-movne intehrovane navchannia (CLIL) u protsesi pidhotovky studentiv tekhnichnykh spetsialnostei. Molodyi vchenyi, 10.1 (98.1), 45-48. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-98.1-11>

2. Styrkina Yu. S. Perevahy ta problemy predmetno-movnoho intehrovanoho navchannya [Advantages and problems of subject-language integrated learning]. Scientific World Journal. 2020. №4. S. 39–46.

3. Tarnopol's'kyy O. B. Navchannya cherez zmist, zmistovno-movna intehratsiya ta inshomovne zanurennya u vykladanni inozemnykh mov dlya profesiynykh tsiley u nemovnykh vyshakh [Content-based learning, content-language integration and foreign language immersion in teaching foreign languages for professional purposes in non-language universities]. *Inozemni movy*. 2011. № 3. S. 23–27

4. Yaremenko N. V. Sutnist' predmetno-movnoho intehrovanoho navchannya pid chas vyvchennya anhliys'koyi movy nemovnykh fakul'tetiv [The essence

of subject-language integrated learning during the study of English in non-language faculties]. *Problemy teorii i metodyky navchannya inozemnykh mov*. 2019. № 1. S. 134–139.

5. Bryntseva O.V. Professionally oriented teaching of foreign language writing of engineering students. *Problems of Engineer-Pedagogical Education*, Kharkiv: UEPA. №69, 2020. p. 85-91  
<http://jped.uipa.edu.ua/index.php/JPED/article/view/380/316>

## TECHNICAL SCIENCES

УДК: 621.316

*Александров А. А., Веденева К. Л., Сердюк Д. С., Тетер Д. В.,  
обучающиеся факультета энергетики,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия*

### НОВАЯ СТРУКТУРА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

*Aleksandrov A. A., Vedeneva K. L., Serdyuk D. S., Serdyuk D. 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*

### FEATURES OF APPLICATION OF SOLAR COLLECTORS

#### **Аннотация**

Анализируются 2 структуры электрической сети с участками высокого и низкого напряжения. Основное достоинство которых заключается в отсутствии рабочей нейтрали, что снижает потери энергии и позволяет использовать более эффективную схему соединения «звезда» высоковольтных обмоток силового трансформатора.

#### **Abstract**

Two structures of the electric network with high and low voltage sections are analyzed. The main advantage of which is the absence of a working neutral, which reduces energy losses and allows using a more efficient star connection scheme of high-voltage windings of the power transformer.

**Ключевые слова:** инновационные структуры, участки повышенного и пониженного напряжений, магистральная нейтраль, потеря энергии

**Keywords:** innovative structures, high and low voltage areas, main neutral, energy loss

В настоящее время, когда на первый план для сельских потребителей электроэнергии выходит ее качество и высокая надежность бесперебойного электроснабжения, необходимо по-новому взглянуть на распределительную сеть 0,38/0,22 кВ жилищно-коммунального назначения. Главный недостаток обычной низковольтной сети состоит в длине ее линий и наличии магистральной рабочей нейтрали, величина тока в которой порой достигает величины фазного тока, что с учетом системной несимметрии приводит к дополнительным потерям как энергии, так и напряжения. Этот недостаток хорошо выражается формулой (1) [1] для коэффициента превышения потерь энергии  $k_{mn}$  в произвольном режиме сети по сравнению с ее симметричным режимом

$$k_{mn} = \left( 1 + \varepsilon_{i2}^2 + \varepsilon_{i0}^2 \left( 1 + \frac{3R_N}{R_L} \right) \right), \quad (1)$$

где  $\varepsilon_{i2}$  – коэффициент тока обратной последовательности;

$\varepsilon_{i0}$  – коэффициент тока нулевой последовательности;

$R_N$  – активное сопротивление нейтрального провода, Ом;

$R_L$  – активное сопротивление линейного провода, Ом.

В соответствии со статистическими закономерностями коэффициенты  $\varepsilon_{i0}$  и  $\varepsilon_{i2}$  меняются в зависимости от расстояния от конца линии. Если

токи нулевой и обратной последовательностей считать вероятностными величинами в виде векторов с произвольными модулями (амплитудами), распределенными по нормальному закону, и произвольными фазами, равномерно распределенными в диапазоне углов 0-360°, то суммарное распределение должно подчиняться закону Релея [2], для которого характерно, что наиболее вероятным значением суммарной величины будет среднеквадратическое значение  $\sigma$ . Следовательно, опираясь на закономерность суммирования дисперсий  $D=\sigma^2$ , можно сказать, что относительная величина токов нулевой и обратной последовательностей будет спадать при отсчете  $n$  электроприемников от конца линии по закону  $1/\sqrt{n}$ . Поэтому  $k_{mn}$  есть величина переменная, близкая по величине к единице на конце линии и приближающаяся к нулю в начале линии. То есть основные дополнительные потери энергии, вызванные несимметрией, возникают где-то в середине линии. При относительном равенстве токов обратной и нулевой последовательностей, что обычно соответствует практике сельских электросетей, 75 % потерь создается током нулевой последовательности и поэтому, чем больше длина провода магистральной рабочей нейтрали, тем относительно больше величина дополнительных потерь.

За последние годы с появлением значительного числа электроприемников с нелинейной вольтамперной характеристикой серьезно обострилась связанная именно с магистральной нейтралью сети 0,4 кВ еще одна проблема – проблема потерь от

тока 3-й гармоники. Необходимо отметить, что последний может генерироваться любыми стабилизаторами напряжения, как ферромагнитными, так и полупроводниковыми, которые используют большинство сельских электропотребителей [4].

По определению ток 3-й гармоники в векторной форме является составляющей нулевой последовательности и, поэтому в нейтральном проводнике токи фаз 3-й гармоники просто суммируются

и ток нейтрали может достигать относительно больших величин. Данный факт наглядно иллюстрируется на рисунке 1 осциллограммами токов фаз А, В (действующее значение которых 975 А и 928 А соответственно) и нейтрали (действующее значение 263 А), при этом ток фазы С, практически такой же формы как и токи фаз А и В, равен 875 А.

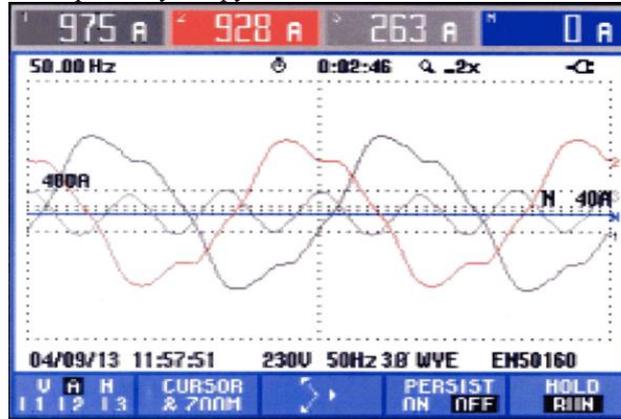


Рисунок 1 – Осциллограммы токов фаз А и В, нейтрали с током 3-й гармоники питающего трансформатора мощностью 1000 кВА

Нетрудно видеть, что ток нейтрали состоит в основном из третьей гармоники, при этом составляющая тока первой гармоники равна всего 90 А. В результате имеют место дополнительные потери энергии и напряжения, не позволяющие загружать данный трансформатор более чем на 70 %.

На протяжении многих лет предпринимались попытки улучшить качество электроэнергии в сельских электрических сетях 0,4 кВ с помощью параметрических и функциональных изменений: введением автотрансформаторов; увеличением сечений фазных и нулевого рабочего проводников; введением в цепь нейтрали фильтрующих устройств, минимизирующих влияние 3-й гармоники [6]. Изолирование нейтрали от «земли» с позиции электробезопасности повышает эффективность сети. Но,

очевидно, с позиции качества электроэнергии улучшений не будет, поскольку нейтраль остается рабочим четвертым проводником сети. Известно, что 60 % электропоражений от общего числа смертельных электротравм в электрических сетях происходят именно в сети 0,4 кВ, что указывает на абсолютную актуальность проблемы одновременного повышения и качества электроэнергии, и электробезопасности в сельской распределительной сети.

Основываясь на указанных позициях, возникла идея изменения не только функций и параметров, но и структуры сельской распределительной сети путем построения двух участков распределения электроэнергии: повышенного и пониженного (по сравнению с 0,4 кВ) напряжения, например 0,66 кВ и 0,23 кВ соответственно, показанной на рисунке 2 [3, 5].

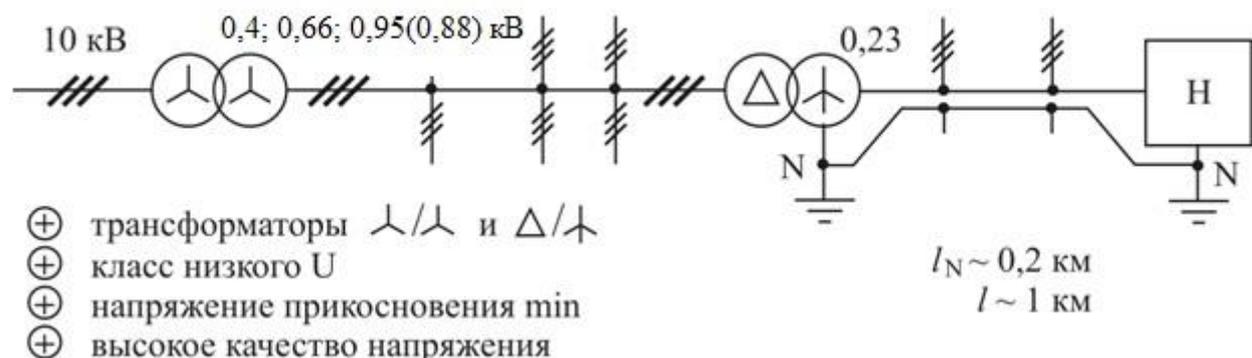


Рисунок 2 – Структура сельской питающей и распределительной сети с двумя участками повышенного и пониженного напряжений

При такой структуре распределительной сети появляются новые функции. Участок линии повышенного напряжения 0,66 кВ (хотя может быть величиной и 0,4 кВ, и 0,88 кВ, и 0,95 кВ, и 1,14 кВ)

выполняется только трехпроводным, без магистрального нейтрального проводника, хотя нейтраль трансформатора должна быть заземлена. Участки линий пониженного напряжения 0,23 кВ

как отпайки через индивидуальные трансформаторы от магистрали 0,66 кВ выполняется четырехпроводными с заземленной нейтралью, выполняющей в основном защитную функцию и формирование условной «средней точки», чтобы касание фазного провода данной сети находящейся в доступном пространстве потребителя, приводило к воздействию только напряжением величиной 127 В.

Такая структура сети с установкой для отдельных потребителей индивидуальных трансформаторов 0,66/0,22 кВ, экономически оправдывается уменьшением длины высоковольтных линий и числа высоковольтных трансформаторных подстанций 10/0,66 кВ по сравнению с количеством подстанций 10/0,4 кВ, требуемых при равной мощности нагрузок.

Другие преимущества такой системы электропитания:

– использование СИП наиболее выгодно при напряжениях порядка 1 кВ;

– лучшие удельные показатели силовых конденсаторов именно при 1 кВ при компенсации реактивной мощности;

– возможно применение тиристорных регуляторов реактивной мощности.

Улучшение распределительной электрической сети должно стимулировать и работы по снижению энергоемкости электроприемников сельских потребителей. С этих позиций внедрение трехфазной распределительной сети 0,22 кВ в бытовой сектор сельского хозяйства позволит без повышения требований к изоляции и безопасности электроприборов внедрять трехфазные асинхронные двигатели,

различные модификации светотехнического электрооборудования и электромеханических преобразователей.

#### Список литературы

1. Винников, А. В. Анализ соотношений уровней напряжений питающей и распределительной сетей / А. В. Винников, А. В. Масенко, А. В. Савенко, В. В. Тропин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 69. – С. 284-289. – ISSN: 1999-1703 .

2. Винников, А. В. Электротехнические материалы: учебное пособие / А. В. Винников, Н. А. Гранкина, А. Г. Кудряков, О. С. Турчанин. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. 311 с. – ISBN 978-5-9907812-1-4.

3. Внедрение инновационной электрической сети 0,95 кВ с применением индивидуальных трансформаторных подстанций // Электроэнергия. Передача и распределение. Спецвыпуск. РОССЕТИ. Декабрь, 2014. – С.64-65.

4. Масенко, А. В. Особенности потерь электроэнергии в сельской электросети 0,4 кВ / А. В. Масенко, Н. И. Сбитнева, В. А. Скворцов, В. А. Щебетеев // Международный научно-исследовательский журнал, № 12 (78), 2018, Ч. 6 – С. 111-116. – ISSN 2227-6017.

5. Савиных, В.В. Новый подход к проектированию системы электроснабжения пригородного района городских электрических сетей / В.В.Савиных, В.В.Тропин // Известия вузов. Электромеханика. Спецвыпуск, 2008. – С. 122-123.

6. Тропин, В. В. Перспективный вариант развития сельских электрических сетей Кубани / В.В. Тропин, А.В. Савенко // Известия вузов. Электромеханика. 2004. № 6. – С. 62-64.

**Фоменков Д. В., Молодюкова В. Ю., Сидоров В. Д., Чижевский А. А.**

*обучающиеся факультета энергетики,*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,*

*Россия*

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРА

**Fomenkov D. V., Molodyukova V. Yu., Sidorov V. D., Sidorov V. D.,**

*students of the Energy Faculty,*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

*bilin", Krasnodar, Russia*

## EFFICIENCY OF USING ELECTROSTIMULATOR

### **Аннотация**

*Анализируются различные электрофизические способы терапевтического воздействия на миометрий крупного рогатого скота (КРС) с целью лечения мастита.*

### **Abstract**

*Various electrophysical methods of therapeutic influence on the myometrium of cattle for the purpose of treating mastitis are analyzed.*

**Ключевые слова:** *мастит, электрофизиотерапия, электрический импульс, электростимуляция*

**Keywords:** *mastitis, electrophysiotherapy, electrical impulse, electrical stimulation*

При лечении болезней КРС с применением методов электрофизиотерапии следует учитывать, что электрический импульс, как и ток, необходимый для снижения мембранного потенциала до порогового значения, должен иметь определенную амплитуду и продолжительность действия, а параметры его амплитуды заключены в границах болевого порога с одной стороны, и порогового значения мембранного потенциала с другой. Скорость нарастания амплитуды импульсов воздействия должна превышать скорость развития процессов аккомодации на мембранах [4, 5, 6].

Аппарат «Стимул-3» [1] разработан для электростимуляции сократительной функции матки и брюшного пресса при патологии родов и послеродового периода, а также функции яичников при ее нарушении у коров. В сравнении с приборами-аналогами разработанный аппарат более удобен в применении, так как:

- воздействует на гениталии не непосредственно, а через биологически активные точки (БАТ) на коже животного;

- амплитудно-частотные режимы электрофизиотерапевтического воздействия могут регулироваться в широких пределах;

- форма сигналов при квалифицированном использовании исключает болевые ощущения и аккомодацию нервно-гуморальной реакции животных.

Схемное решение аппарата [7, 8, 9] позволяет воздействовать на БАТ тела животного и анатомические структуры гениталий самки однополярными колоколообразными пакетами высокочастотных импульсов с интегральной амплитудно-частотной модуляцией последних.

Результаты терапевтической оценки утеротонической эффективности электростимуляции моторики матки при патологии родов и послеродового периода оценивались применительно к аппарату

«Стимул-3» и в сравнении с результатами использования такого традиционного средства лечения маточных заболеваний, каким является окситоцин и аналогичные препараты. Основными критериями оценки лечебного действия электростимуляции служили изменения: показателя индекса маточных сокращений, физиологического состояния и продуктивности [10].

При амплитуде выходного сигнала «Стимул-3» до 40 В и различных экспозициях воздействия у коров с патологией родового акта индекс маточных сокращений возрастал в 2,2-7,0 раз, оставаясь ниже уровня соответствующего показателя у коров с нормальным течением родов (в среднем на 20,0-14,5 единиц). При патологии послеродового периода (субинволюции гениталий и воспалении эндометрия) в этом же режиме электростимуляции индекс маточных сокращений возрастал в 3,5-10,0 раз, не достигая нормального уровня на 7,5-6,5 единиц. При увеличении амплитуды импульсов до 50 В характер нарастания индекса маточных сокращений приобрел выраженную экспоненциальную зависимость в функции продолжительности сеанса, см рисунок 1. Так, при продолжительности воздействия 5-10 минут, он увеличивался в 15 раз; 10-15 минут – в 17 раз; 15-25 минут – 21,5 раза, практически достигая уровня присущего животным с нормальным течением родов (в среднем 22,5-24,2). Увеличение экспозиции до 30-40 минут приводило к росту индекса в 22 раза [11]. Электростимуляция патологии послеродового периода напряжением 40-45 В на протяжении 5-10 минут определяла увеличение индекса маточных сокращений в 29 раз; при временных режимах 10-15 мин, 15-25 мин, 30-40 мин – увеличение в 64, 69 и 65 раз соответственно. То есть, почти в равной степени достигая нормального уровня течения послеродового периода (в среднем

7,94). При увеличении амплитуды физиотерапевтических импульсов выше 55 В наряду с ростом индекса маточных сокращений и усилением моторики матки отмечено проявление бурных и болезненных

схваток и потуг. В контрольной группе: индекс маточных сокращений под действием окситоцина возрастал с 1,09 до 16,1; продолжительность выведения плода выше на 13,1 мин; случаев осложнений послеродового периода на 31,3 % больше [3].

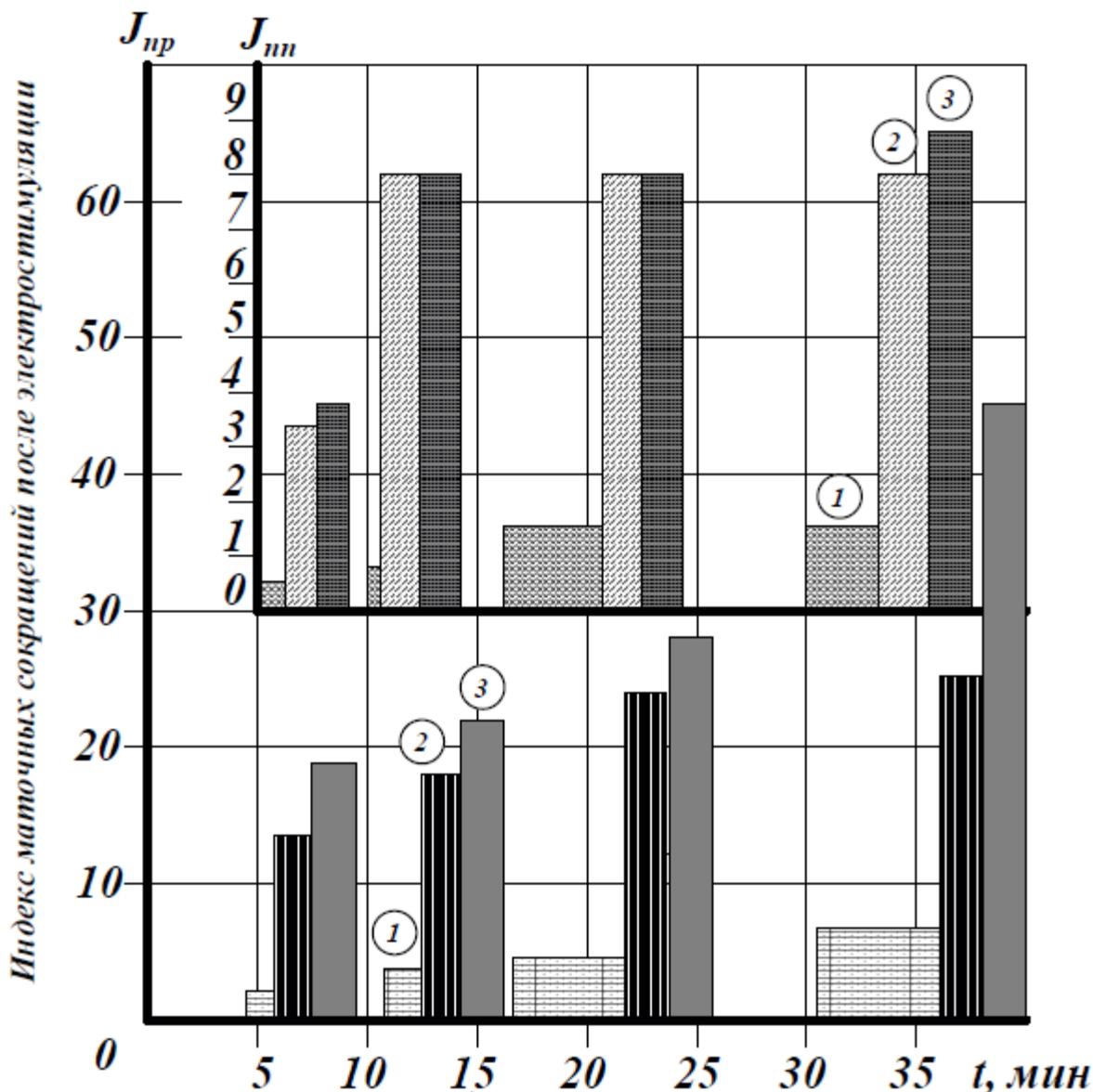


Рисунок 1 – Изменения индекса маточных сокращений у коров с осложненным течением родов ( $J_{np}$ ) и послеродового периода ( $J_m$ ) при разных режимах электростимуляции. Гистограммы 1, 2, 3 построены для амплитуд импульсов терапевтического воздействия: до 40 В, 40–55 В и выше 55 В соответственно.

У животных с острой субинволюцией половой сферы до начала лечения наблюдалось понижение нервной возбудимости, снижение молочной продуктивности, замедление жвачки. Температура тела достигала 39,5–39,7 °С, пульс – 78–82 уд./мин. Уже спустя 2–4 суток после начала курса лечения температура тела, пульс и дыхание возвращалось к физиологическим границам [2, 3]. Суточный удой возрастал с  $7 \pm 1$  л. до  $17 \pm 1,5$  л к 10 дню после начала лечебного курса. У коров, больных хронической

субинволюцией матки, повышение молочной продуктивности за 12–15 дней лечения составило в среднем  $4 \pm 1,5$  литров. Усиление ригидности матки отмечалось уже после первой электростимуляции [3]. В контрольной группе остаточные признаки воспаления наблюдались в течение месяца после начала лечения, см. рисунок 2.

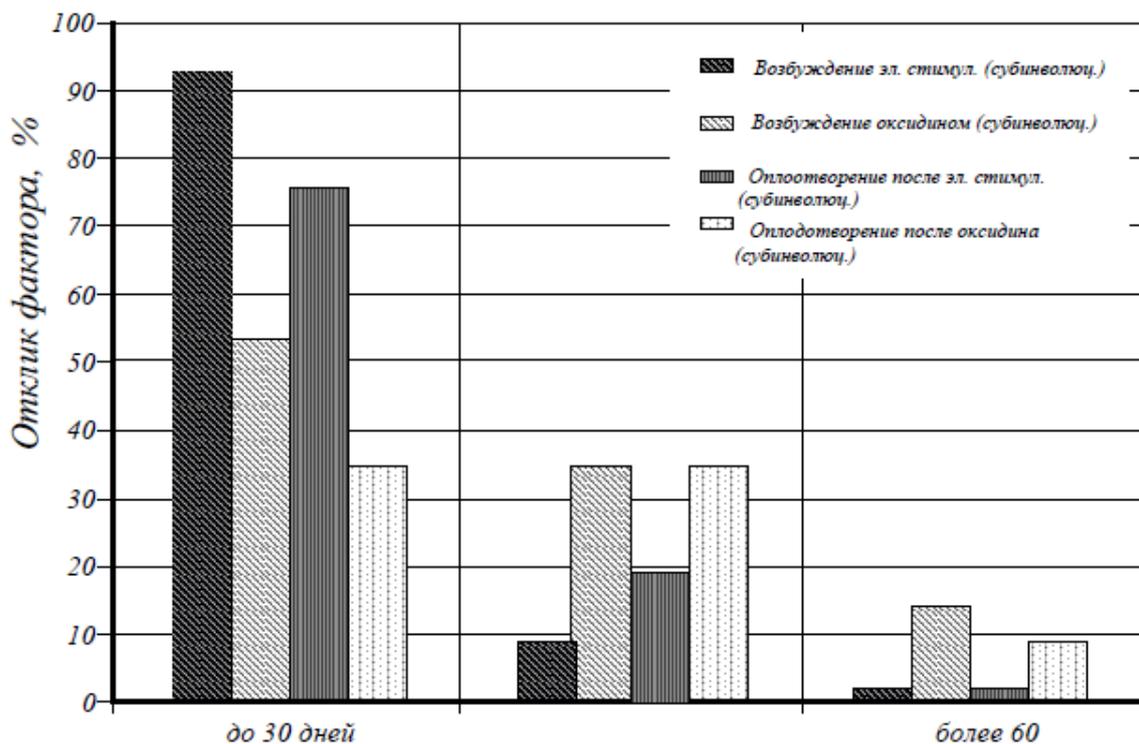


Рисунок 2 – Влияние электростимуляции и окситоцина на проявление стадии возбуждения полового цикла и оплодотворения после осеменения при лечении заболеваний моторики матки.

Проверка эффективности электростимуляции мускулатуры матки при задержании последа проводилась импульсами с амплитудой 50-70 В. и продолжительностью воздействия до полного отделения последа (20-30 минут). В контрольной группе время отделения последа составило 45-60 минут. Моторика матки при электростимуляции возросла в среднем в 182 раза (индекс маточных сокращений

14,6). Таким образом, терапевтическая эффективность электростимуляции моторики матки оказалась по сравнению с окситоцином в среднем на 62,6 % выше. У большинства (88,9 %) животных опытной группы послеродовой период протекал без осложнений, против 14,8 % – в контрольной, см. рисунок 3.

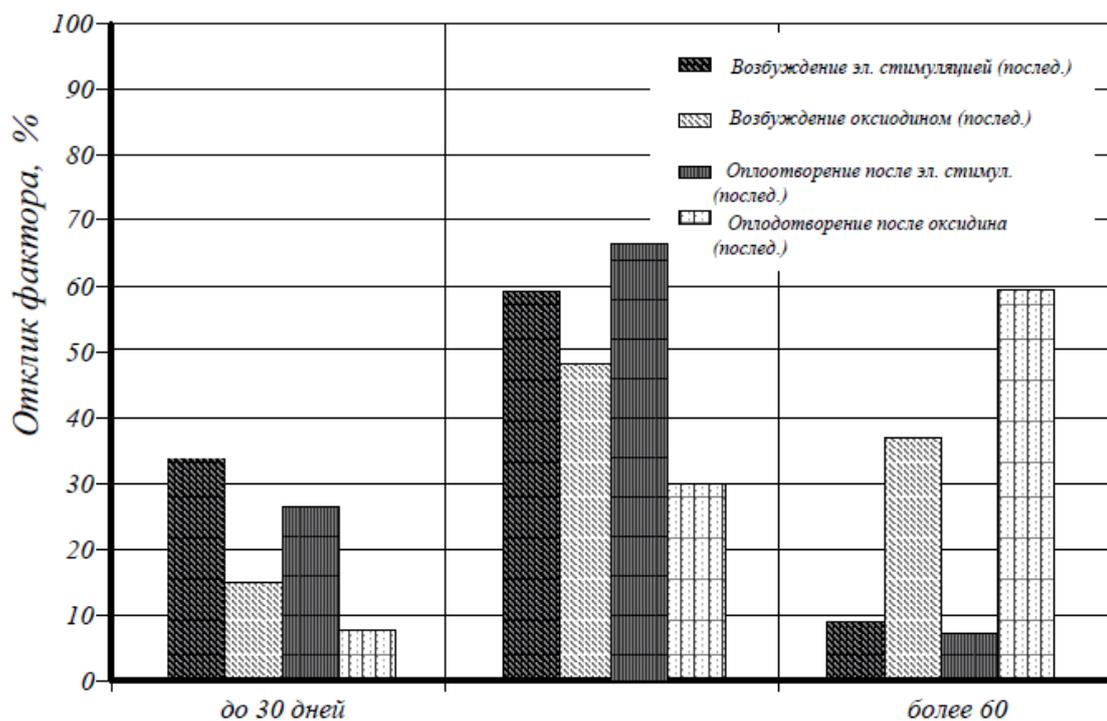


Рисунок 3 – Влияние электростимуляции и окситоцина на проявление стадии возбуждения полового цикла и оплодотворения после осеменения при лечении заболеваний моторики матки.

Электростимуляцию при острых и хронических гнойных эндометритах у коров осуществляли трехкратным 15-минутным воздействием физиотерапевтических импульсов (с интервалом 24 часа). При остром гнойно-катаральном эндометрите уже к 5-8 суткам температура снижалась более чем на градус, пульс стабилизировался на  $56 \pm 3$  ударах в минуту. К концу курса удой возросли с  $8,5 \pm 0,5$  до  $13,5 \pm 0,5$  кг. Уже на 2-3 день лечения можно обнаружить постепенное восстановление ригидности

матки, индекс ее сокращения повышался в среднем в 90 раз. Одновременно наблюдалось рассасывание желтых тел и исчезновение признаков гипофункции [6, 11]. Беременность, роды и последующий послеродовой период протекали нормально. У контрольных коров с хроническим эндометритом клинические признаки воспаления матки (гиперемия, экссудация, атония матки, отечность ее стенок и пр.) в значительном числе случаев наблюдались в течение месяца и более после начала лечения, см. рисунок 4.

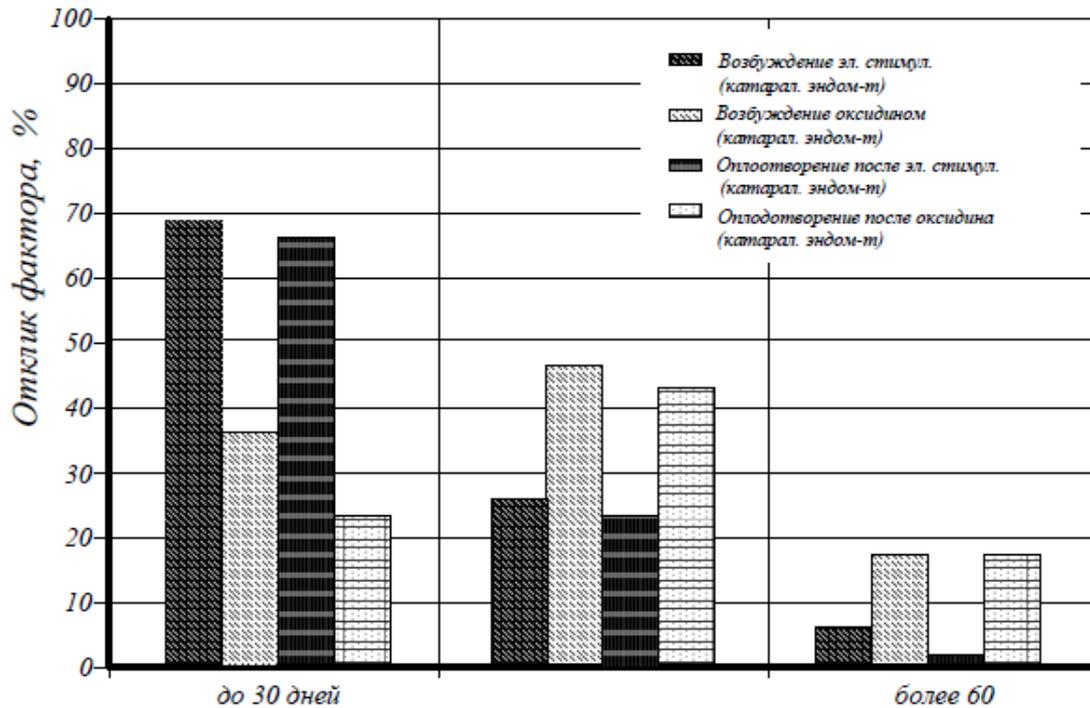


Рисунок 4 – Влияние электростимуляции и окситоцина на проявление стадии возбуждения полового цикла и оплодотворения после осеменения при лечении заболеваний моторики матки.

Наблюдения выявили, что применение аппарата «Стимул-3» успешно и высокоэффективно сочетается с другими лечебными методами и средствами. Этот высокоэффективный электрофизиотерапевтический прием надежно обеспечивает ускорение восстановления воспроизводительной способности у коров, предупреждает их симптоматическое бесплодие.

#### Список литературы

1. Богатырев Н. И., Демьянченко А. Г., Назаров М. В. и др. Электростимулятор сокращений мускулатуры животных ЭСМЖ-1: Информ. листок № 251-97. Краснодар: ЦНТИ, 1997. – 4 с.
2. Гранкина Н. А. Методика и техническое обеспечение электростимуляции нервно-гуморальной реакции КРС / Н. А. Гранкина // Итоги научной исследовательской работы за 2017 год: сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей, Краснодар, 14 марта 2018 г. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – С. 595-596. – ISBN 978-5-00097-531-2.
3. Демьянченко А. Г. Эффективность электролечения послеродовых патологий коров / А. Г. Демьянченко, О. С. Турчанин // Механизация и электрификация сельского хозяйства, № 8, 2007 – С. 18а-18. – ISSN: 0206-572X.
4. Демьянченко Н. А. Электрофизиотерапия акушерских патологий КРС: автореф. дис. ... кандидата технических наук: 05.20.02. / Демьянченко Наталия Александровна. – Краснодар, 2000. – 29 с.
5. Демьянченко Наталия Александровна. Электрофизиотерапия акушерских патологий КРС: дис... канд. техн. наук: 05.20.02.– Краснодар, 2000.– 210 с.: ил. РГБ ОД, 61 01-5/1866-0.
6. Курзин Н. Н. Методика и техническое обеспечение электростимуляции нервно-гуморальной реакции КРС / Н. Н. Курзин, Н. А. Демьянченко // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: Сборник научных трудов I-й Российской научно-практической конференции. Редакционная коллегия: Трухачев В.И. (гл. ред.), Марков В.Р., Гребенник В.И., Минаев И.Г., Симоновский А.Я., Стародубцева Г.П., Клименко М.Ю., Ставрополь, 13-16 июня 2001 г.– Ставрополь: Ставропольская государственная сельскохозяйственная академия, 2001. – С. 260-262. – ISBN 978-5-00097-531-2.
7. Патент RU № 2156115 МПК 7А 61D 1/08 А,

7А 61N 1/18 В, 7А 61Н 39/00 В. Способ электростимуляции мышц матки при патологии в послеродовой период (субинволюции половых органов, атонии и гипотонии матки, эндометритах) у животных и устройство для его осуществления / Н. И. Богатырев, М. В. Назаров, Н. А. Демьянченко. – Бюл. № 26 от 20.09.2000 г.

8. Патент RU № 2193842 МПК 7А 01J 7/04 А, 7А 61N 1/22 В, 7А 61N 1/30 В. Способ и устройство для электрической обработки *in vivo* полостей и тканей вымени сельскохозяйственных животных / Н. И. Богатырев, М. В. Назаров, Л. А. Дайбова, Н. В. Когденко, А. Л. Кулакова, Н. А. Демьянченко. – Бюл. № 34 от 10.12.2002 г.

9. Патент RU № 2299675 МПК А61В5/04. Спо-

соб оценки безболезненности воздействия электрических импульсов при профилактике и лечении мастита / Л. А. Дайбова, А. Л. Кулакова, О. С. Турчанин, Н. А. Демьянченко. – Бюл. № 15 от 27.05.2007 г.

10. Способ диагностики мастита у коров и устройство для его осуществления Богатырев Н. И., Дайбова Л. А., Курзин Н. Н., Демьянченко Н. А., Кулакова А.Л., Силяева Н.В. Информационный листок / Краснодар, 2003. Том. Выпуск 188-03

11. Турчанин О. С. Исследования эффективности электрофизиотерапии акушерских патологий КРС / О. С. Турчанин // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства, Т. 3, № 1-1, 2012 – С. 46-49.

УДК: 621.315

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

## КОНДЕНСАТОРНАЯ УСТАНОВКА С ТИРИСТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

*Vinnik K. I., Bogoroditskaya L. V., Fedotov I. A., Fedotov I. 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*

## CAPACITOR UNIT WITH THYRISTOR CONTROL

### **Аннотация**

*Предложена модернизированная схема компенсации реактивной мощности, позволяющая плавно управлять величиной реактивной мощности в электрической низковольтной сети.*

### **Abstract**

*A modernized reactive power compensation scheme is proposed, allowing smooth control of the reactive power value in a low-voltage electrical network*

**Ключевые слова:** *компенсация реактивной мощности, конденсатор, тиристорное управление, компенсирующее устройство*

**Keywords:** *reactive power compensation, capacitor, thyristor control, compensating device*

Помимо классических схем «звезда» и «треугольник» известны несколько комбинированных трехфазных схем соединения конденсаторов, позволяющих реализовать удобные для практики регулируемые компенсирующие устройства (РКУ). Наиболее простые из них две, имеющие важное свойство – регулирование позволяет изменять выдаваемую реактивную мощность либо в 4 [1], либо в 5 раз [2] по отношению к мощности состояния постоянного подключения к сети. Такое состояние, при котором по всем конденсаторам РКУ протекает небольшой ток, величиной порядка 20 % номинальной величины, позволяет поддерживать все эле-

менты РКУ в подогретом состоянии и, следовательно, уменьшает их чувствительность к ударному пусковому току.

По нашему мнению, наиболее удобной комбинированной схемой для РКУ является схема, состоящая из 3-х трехфазных конденсаторных батарей (БК) (или из 9 однофазных конденсаторов) [2] (см. рисунок 1). По сравнению со схемой РКУ состоящей из 6 однофазных конденсаторов (по 2 последовательно соединенных в каждом «плече треугольника» она имеет два достоинства: во-первых, отношение мощностей при регулировании составляет 5/1, а не 4/1; во-вторых, начальное напряжение, подаваемое при этом на тиристорный ключ на 20 % меньше.

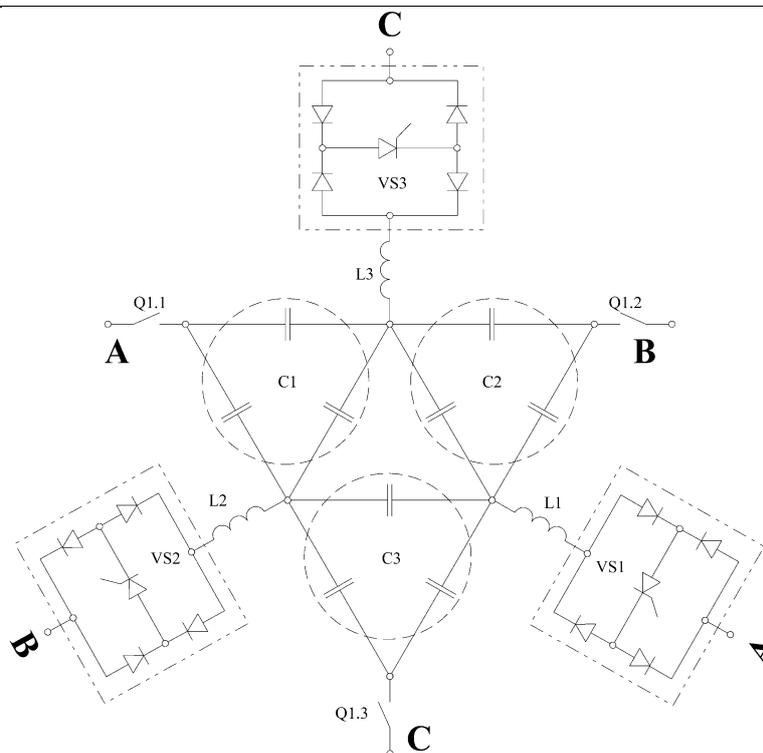


Рисунок 1. Конденсаторная установка с одноступенчатым управлением тиристорными ключами:  $Q1$  – коммутационный аппарат;  $L1-L3$  – катушки индуктивности;  $C1-C3$  – трехфазные конденсаторы;  $VS1-VS3$  – тиристорные ключи

Катушка индуктивности, включаемая последовательно с тиристорным ключом снижает величину пускового тока при включении РКУ. Как показали эксперименты, проведенные с одним «плечом» такого РКУ, величина индуктивности этой катушки должна обеспечивать режекцию гармоника не ниже 3-го, при этом напряжение на конденсаторах не превысит 5 % номинального. Причем период повторения импульсов управления тиристором должен быть меньше четверти периода 3-ей гармоники (1,5 мс), чтобы тиристор не закрывался под действием резонансного напряжения.

Практика применения регулируемых БК в сельских электрических сетях показала, что регулировать достаточно только одну ступень, с условием, что в режиме постоянной работы будет генерироваться в сеть реактивная мощность, так называемая, «кночного режима», в пределах 10-20 квар в зависимости от мощности питающего трансформатора. Именно этому условию удовлетворяет комбинированная схема по рисунку 1. На рисунке 2 построены условные суточные графики активной  $P(t)$  и реактивной  $Q(t)$  мощностей нагрузки с постоянным  $\text{tg } \varphi_n = 0,7$  на фоне действия подобной одноступенчатой схемы РКУ с мощностью  $Q_k$  равной половине величины максимального значения  $Q(t)_n = Q_m$ .

В наиболее важном диапазоне применения реактивной мощности нагрузки, при условии  $Q(t)_n \geq$

$0,3Q_m$ , коэффициент реактивной мощности сети  $\text{tg } \varphi_c \leq 0,35$ , что необходимо для ведения рационального энергоэкономичного режима работы сети с принятыми условными суточными графиками.

Выбор величин порогов включения  $Q_1$  и выключения –  $Q_2$  зависят от вида графика  $Q(t)_n$ , но величина  $\varphi_{Q_2}$ , должна быть примерно на 5 % меньше величины  $Q_2$ , чтобы устранить часто встречающийся на практике эффект вынужденных шумовых колебаний, приводящий к быстрому износу силовых коммутаторов, особенно электромеханических.

#### Список литературы

1. А. В. Винников, Н. А. Гранкина, А. Г. Кудряков, О. С. Турчанин, Электротехнические материалы: учеб, пособие. КубГАУ, Краснодар, 2016. 311 с.
2. Винников, А. В. Анализ энергетических характеристик устройств плавного пуска асинхронных двигателей сельскохозяйственного назначения / Винников А. В., Масенко А. В., Тропин В. В. // Кибернетика энергетических систем: Сборник материалов XXXVIII сессии Всероссийского научного семинара по тематике «Диагностика энергооборудования». – Новочеркасск: Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2016. – С. 295 -298. – ISBN: 978-5-9997-0618-8002E

УДК: 541.13

*Сергиенко А. С., Греков И. О., Кичимаев С. А., Тетер Д. В.,  
обучающиеся факультета энергетики,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,  
Россия*

### ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ОЗОНА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА РАЗРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

*Sergienko A. S., Grekov I. O., Kichimaev S. A., Teter D. V.,  
students of the Energy Faculty,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

### DEPENDENCE OF OZONE OUTPUT ON THE HEATING TEMPERATURE OF THE DISCHARGE DEVICE

#### **Аннотация**

Приведены результаты исследований, показывающих энергоэффективный температурный диапазон работы разрядного устройства без системы охлаждения в электроозонаторах.

#### **Abstract**

The research results showing the energy-efficient temperature range of the discharge device operation without a cooling system in electric ozonators are presented.

**Ключевые слова:** озон, электроозонатор, разрядное устройство

**Keywords:** ozone, electric ozonator, discharge device

В связи с особенностями сельскохозяйственного производства недопустимо применение систем охлаждения разрядного устройства. Следовательно, для снижения влияния нагрева электроозонатора на производительность и стабильность работы целесообразно производить исследование по определению допустимого температурного диапазона нагрева разрядного устройства.

При работе электроозонатора без системы охлаждения при нагреве разрядного устройства снижается производительное и. разрядного устройства электроозонатора вследствие деструкции вновь образовавшихся молекул озона от соприкосновения с нагретыми диэлектрическими барьерами. Следовательно, при повышении температуры диэлектрических барьеров возрастают затраты энергии на производство озона и снижается КПД электроозонатора.

Произведено экспериментальные исследования влияния температуры разрядного на основные параметры электроозонатора, в том числе и энергию выхода озона.

$$P = I_{cp}^a \cdot U_{\Gamma}, \quad (1)$$

$$A_{y\partial 1} = \frac{A_{y\partial 0}}{0,92 + 0,005 \cdot \left( \tau_{окр} + \frac{P_T}{A_t} \cdot \left( 1 - \exp \frac{-t}{T_H} \right) \right) - 0,00007 \cdot \left( \tau_{окр} + \frac{P_T}{A_t} \cdot \left( 1 - \exp \frac{-t}{T_H} \right) \right)^2}. \quad (4)$$

$$I_{cp}^a = I_{cp}^i - I_{cp}^k, \quad (2)$$

$$A_{y\partial} = \frac{P}{Q_{оз}} = \frac{P}{C_{вых} \cdot Q_k}, \quad (3)$$

где  $I_{cp}^i$  – средний ток, при котором рассчитывается мощность, мА;

$I_{cp}^k$  – ток зажигания разряда, мА;

$I_{cp}^a$  – активная составляющая среднего тока, мА;

$P$  – активная мощность разрядного устройства, Вт;

$A_{уд}$  – удельная энергия, затрачиваемая на производство озона, кВт·ч/кг;

$Q_{оз}$  – производительность разрядного устройства, г/ч;

$C_{вых}$  – концентрация озона, мг/м<sup>3</sup>;

$Q_k$  – производительность компрессора; м<sup>3</sup>/ч.

В результате произведенных проведенных экспериментальных исследований получено аналитическое выражение (4) зависимости удельной энергии, затрачиваемой на производство озона, от температуры разрядного устройства.

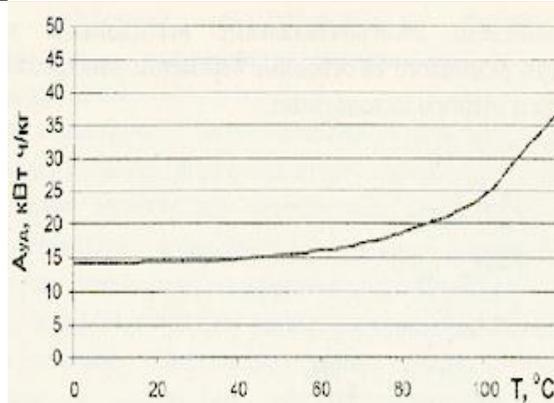


Рисунок 1 – Влияние температуры разрядного устройства на значение удельной энергии затрачиваемой на производство озона

При этом по рисунку 1 видно, что при росте температуры до 50 °C значение удельной энергии затрачиваемой на производство озона повышалось не более чем на 10 %.

#### Список литературы

1. Зубович, С. С. Обоснование энергетически эффективного температурного диапазона эксплуатации генераторов озона применяемых в АПК / С. С. Зубович // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 2-ой всероссийской науч.-практ. конф. молод. ученых. – Краснодар: КубГАУ, 2008. -С. 326-328.

# PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

UDC 621.396:621.372

Dr. Sci. Oleg Sytnik<sup>(1,2)</sup>, Dr. Sci. Sergey Masalov<sup>(1)</sup><sup>1)</sup> O. Ya. Usikov Institute for Radio Physics and Electronics, National Academy of Sciences of Ukraine, 12, Acad. Proskura St., Kharkiv 61085, Ukraine.<sup>2)</sup> Kharkiv National University of Radio Electronics, Nauky ave, 14, Kharkiv 61166, Ukraine<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072560>

## AN INVARIANT APPROACH TO SYNTHESIZING A SIGNAL DETECTION ALGORITHM FOR RESCUE RADAR

*The purpose of this paper is to develop an effective technique based on invariant coupling for creating new and improving existing statistical procedures for detecting and evaluating information signals in rescue radar systems used to detect living people behind optically opaque obstacles. The main focus is on the mathematical and statistical aspects of constructing a decision rule, as well as the application of these procedures in rescue radar signal processing systems. The proposed method for synthesizing decision rules for detecting and identifying rescue radar information signals offers advantages over known decision rules based on maximum likelihood, minimum variance of unbiased estimates, and Bayesian algorithms. The invariant coupling approach allows for a more complete extraction of useful information from observational data compared to the maximum likelihood and minimum variance methods. Additionally, it overcomes the limitations of the Bayesian approach, which arise in cases of a priori uncertainty in distribution. The effectiveness of decision rules synthesized using statistical procedures based on the proposed method is particularly evident when dealing with small sample sizes of statistical observation data.*

**Keywords:** Bayesian Algorithm, Noise, Pulse Modulation, Invariant Coupling, Maximum Likelihood, Rescuer Radar, Minimum Variance, Unbiased Estimates

### INTRODUCTION

When detecting a living person behind optically opaque obstacles using radar methods [1, 2], the most commonly used systems are radars with a continuous probing signal and pseudo-random pulse-phase modulation [3]. Along with video-pulse radars, these systems can distinguish targets based on the Doppler phase shift of the reflected signal [4]. The Doppler characteristics of the reflected signal are influenced by the movements of various parts of the human body, as well as by breathing and heartbeat. Breathing and heartbeat are very low-frequency processes. Specifically, chest movement during breathing generates a Doppler frequency shift in the range of 0.15–0.25 Hz, while the heartbeat produces shifts in the range of 0.9–1.2 Hz [5]. In these spectral regions, low-frequency flicker noise [6] has a particularly strong disruptive effect on the useful signal. As the probing signal propagates through various obstacles, such as brick and concrete walls, from the radar antenna to the target and back, it undergoes significant attenuation (often exceeding 90 dB) [7]. Therefore, the problem of extracting and identifying the information signal falls within the domain of stochastic solutions.

Thus, the stochastic approach, in general, is based on the following formulation: it is necessary to detect and identify a pseudo-noise informative signal with unknown parameters in the presence of noise. In practical applications, signal models are typically used to solve real-world problems by first estimating the parameters and then treating them as if they were the true values. The risk associated with using estimates rather than true parameters is known as estimation risk, which is often overlooked. However, when data is limited or unreliable, estimation risk can be significant. Ignoring it in statistical detection and estimation procedures may lead to

serious errors. Explicitly accounting for estimation risk is crucial, as decision procedures that are optimal in the absence of uncertainty may not even be approximately optimal when such uncertainty is present. In the case of digital signal processing for rescue radar, a set of statistical procedures is employed to perform the necessary detection and estimation processes. These procedures are primarily designed to detect the presence of a signal and extract relevant information from the data as accurately and completely as possible, ensuring optimal performance of signal processing systems. The statistically invariant coupling method is particularly interesting because it represents a constructive development of the invariance principle in mathematical statistics. The fundamental concept of this method lies in introducing the idea of invariantly coupling [8] a nuisance parameter—generally a vector—with a sufficient statistic. This involves forming a specific function of the nuisance parameter and the sufficient statistic based on the underlying probability distribution, which remains invariant under a group of transformations.

An invariant-free statistic, which serves as an ancillary statistic relative to the invariantly coupled sufficient statistic, is then defined. Both of these statistics, generated by the invariant coupling method, have sampling distributions that are independent of the nuisance parameter. In this context, the property of invariance in inference and decision problems ensures that the error probabilities or risk functions derived from the invariant coupling method remain unaffected by nuisance parameters. This makes it possible to readily and effectively design new or improved statistical decision procedures, leading to the development of efficient decision rules that are both admissible and minimax.

## 1. INVARIANT COUPLING TECHNIQUE

If a decision problem is symmetric or invariant under certain operations, it is reasonable to restrict the available rules to those that are also symmetric or invariant with respect to these operations. The principle of invariance involves groups of transformations across three spaces: the parameter space  $\Theta$ , the decision space  $\Lambda$ , and the sample space  $X$ , all within an  $n$ -dimensional Euclidean space. For instance, let  $\Theta$  is a real line, and  $\theta$  is a scale parameter of the observable random variable  $x$ . If the decision problem is invariant under group  $\Omega$  of transformations  $\omega_{c_1}(x) = c_1x$ , where  $c_1 > 0$ , with  $\omega_{c_1}(\theta) = c_1\theta, (\theta \in \Theta), (\omega \in \Omega)$ , then the distribution of  $\omega_{c_1}(x)$  given  $\bar{\omega}_{c_1}(\theta)$  is the same as the distribution of  $X$  given  $\theta$ , since  $\theta$  is a scale parameter, and, furthermore, a loss function  $I_\theta(d) (d \in \Lambda)$  of the decision problem is invariant under  $\Omega$ , i.e.,

$$I_{\omega_{c_1}(\theta)}(\omega_{c_1}(d)) = I_\theta(d). \quad (1)$$

The idea of the invariant coupling technique consists in that it will be introduce a random variable  $X$  into a loss function  $I_\theta(d)$  by means of transformation  $\omega \in \Omega$  and obtain

$$I_{\omega_X(\theta)}(\omega_X(d)) = I_\theta(d), \quad (2)$$

where  $\bar{\omega}_X(\theta) \equiv V$  is the invariant coupling: the random variable  $X$  and the nuisance parameter  $\theta$  (the invariantly coupled random variable  $V$ ). The sampling distribution of  $V$  is independent of a nuisance parameter  $\theta$ . The invariant coupling technique generates a risk function [9, 10] which is determined as follows:

$$R^*(\omega_X(\delta)) = E_X \{ I_V(\omega_X(\delta)) \}, \quad (3)$$

where  $E_X \{ \cdot \}$  is the expected value operator with respect to  $V$ . Now the admissible decision rule  $\delta^*$  (with the respect to a random variable  $X$ ), if it exists, can be obtained by minimizing the (3) as a function of  $\delta$ , i.e.,

$$\delta^* = \arg \inf_{\{ \delta : \delta \in \Lambda \}} R^*(\omega_X(\delta)). \quad (4)$$

## 2. SIGNAL PARAMETER ESTIMATION BY A ROBUST DETECTOR FOR RESCUE RADAR

A commonly used model for signal fading in many types of media is that the amplitude of the received signal at a given time follows a Rayleigh distribution. Here, we demonstrate how the invariant coupling technique can be applied to estimate the parameter of the Rayleigh distribution. Let  $X^n = (X_1, X_2, \dots, X_n)$  denotes the sample of the independent, identically distributed Rayleigh observations [11, 12, 13]. Each observation has a density function

$$f_\theta(x) = \frac{x}{\theta^2} e^{-x^2/2\theta^2}, \quad x \in (0, \infty). \quad (5)$$

By independence, the joint density function is the product of the individual density functions and is given by

$$f_\theta(X^n) = \prod_{i=1}^n \frac{X_i}{\theta^2} e^{-X_i^2/2\theta^2} = \frac{X^n}{\theta^{2n}} e^{-\frac{1}{2\theta^2} \sum_{i=1}^n X_i^2}. \quad (6)$$

As is seen from (6)

$$T(X^n) = \sum_{i=1}^n X_i^2 \quad (7)$$

is a sufficient statistic for the parameter  $\theta$ . This statistic can be easily shown to be complete. The density function of  $T$  is

$$\varphi_\theta(t) = \frac{1}{\Gamma(n)(2\theta^2)^n} t^{n-1} e^{-t/2\theta^2}, \quad t \in (0, \infty). \quad (8)$$

The maximum likelihood estimator [14] for  $\theta$  which is obtained by maximizing the (6) function as a function of  $\theta$ , is

$$\hat{\theta} = \sqrt{\frac{1}{2n} \left( \sum_{i=1}^n X_i^2 \right)}. \tag{9}$$

This estimator can be shown to be consistent. Expected value of  $\hat{\theta}$  is

$$E_{\theta}(\hat{\theta}) = \int_0^{\infty} \sqrt{\frac{t}{2n}} \varphi_{\theta}(t) dt = \theta \frac{\Gamma(n+0.5)}{\Gamma(n)\sqrt{n}}. \tag{10}$$

The factor  $(\Gamma(n+0.5)/\Gamma(n)\sqrt{n})$  tends to unity as  $n$  approaches infinity, which verifies that  $\hat{\theta}$  is asymptotically unbiased.

An unbiased estimator  $\hat{\theta}$  for  $\theta$ , which was introduced as

$$E_{\theta}(\hat{\theta}) = \int_0^{\infty} \hat{\theta}(t) \varphi_{\theta}(t) dt = \theta, \tag{11}$$

can be easily obtained with the aid of the invariant coupling technique as follows: from (11)

$$\int_0^{\infty} \frac{\hat{\theta}}{\theta} \varphi_{\theta}(t) dt = 1. \tag{12}$$

Now we carry out the following transformation of (12):

$$\int_0^{\infty} \frac{\hat{\theta}}{\theta} \varphi_{\theta}(t) dt = \frac{\hat{\theta}}{\sqrt{T}} \int_0^{\infty} \frac{\sqrt{t}}{\theta} \frac{t^{n-1} e^{-t/2\theta^2}}{\Gamma(n)(2\theta^2)^n} dt = \frac{\hat{\theta}}{\sqrt{T}} \int_0^{\infty} V^{n-0.5} e^{-V/2d} dV = \frac{\hat{\theta}}{\sqrt{T}} \frac{\sqrt{2}\Gamma(n+0.5)}{\Gamma(n)} = 1, \tag{13}$$

where  $V = T / \theta^2$ .

From (13) it can be defined the estimator

$$\hat{\theta} = \frac{\Gamma(n)}{\sqrt{2}\Gamma(n+0.5)} \sqrt{\sum_{i=1}^n X_i^2}, \tag{14}$$

which is the minimum variance unbiased estimator [15] (MVUE). Similarly, it can be obtained the  $\hat{f}_T(x)$  of (5). Since

$$E_{\theta} \{ \hat{f}_T(x) \} = \int_0^{\infty} \hat{f}_T(x) \varphi_{\theta}(t) dt = f_{\theta}(x), \tag{15}$$

$$\int_0^{\infty} \frac{\hat{f}_T(x)}{f_{\theta}(x)} \varphi_{\theta}(t) dt = 1. \tag{16}$$

Hence it follows

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} \frac{\hat{f}_T(x)}{f_{\theta}(x)} \varphi_{\theta}(t) dt &= \frac{\hat{f}_T(x)}{x} \int_0^{\infty} \frac{t^{n-1} e^{-(t-x^2)/2\theta^2}}{\Gamma(n)2^n(\theta^2)^{n-1}} dt = \\ &= \frac{\hat{f}_T(x)}{x} \frac{T^{n-1}}{\Gamma(n)2^n(T-x^2)^{n-2}} \int_0^{\infty} V^{n-2} e^{-V/2} dV = \frac{\hat{f}_T(x)}{x} \frac{T^{n-1}}{2^n(n-2)(T-x^2)^{n-2}} = 1, \end{aligned} \tag{17}$$

where  $V = (T - x^2) / \theta^2$ ,  $\hat{f}_T(x) = \frac{2(n-1)x}{T} \left[ 1 - \frac{x^2}{T} \right]^{n-2}$ , and  $X^2 / T$  is an invariant free statistic.

A minimum variance unbiased estimator is not necessarily a good estimator. Suppose that a loss function [16, 17] is

$$I_{\theta}(d) = (d - \theta)^2 / \theta^2, \tag{18}$$

which is invariant under the group  $\Omega$  of above transformations, i.e.,

$$I_{\varpi_{c_1}(\theta)}(\varpi_{c_1}(d)) = \frac{(c_1 d - c_1 \theta)^2}{(c_1 \theta)^2} = \frac{(d - \theta)^2}{\theta^2} = I_{\theta}(d), \tag{19}$$

where a decision  $d \in \Omega$ . Using the invariant coupling technique, it can be get

$$I_{\varpi_T(\theta)}(\varpi_T(\delta)) = \frac{\delta^2}{T}V - 2\frac{\delta}{T^{0.5}}V^{0.5} + 1 \equiv I_V(\varpi_T(\delta)). \quad (20)$$

From (20), a risk, generated by the invariant coupling technique, can be found

$$R^*(\varpi_T(\delta)) = E_T\{I_V(\varpi_T(\delta))\} = \frac{\delta^2}{T}2n - 2\frac{\delta}{T^{0.5}}\frac{\Gamma(n+0.5)}{\Gamma(n)}\sqrt{2} + 1. \quad (21)$$

Hence it follows the decision rule

$$\delta^* = \arg \inf_{\{\delta: \delta \in \Omega\}} R^*(\varpi_T(\delta)) = \frac{\Gamma(n+0.5)}{\Gamma(n+1)\sqrt{2}} \sqrt{\sum_{i=1}^n X_i^2} \quad (22)$$

which is the admissible estimator for  $\theta$ . A measure of the degree (with respect to  $\delta^*$ ), to which the estimator  $\theta$  can be used as a proxy for the true value of  $\theta$  is given by

$$\eta_\theta = \frac{R_\theta^*(\delta) - I_\theta(d^*)}{R_\theta(\hat{\theta}) - I_\theta(d^*)} = 0.5 \left[ 1 + \frac{\Gamma(n+0.5)}{\Gamma(n)\sqrt{n}} \right], \quad (23)$$

where

$$R_\theta(\delta) = E_\theta\{I_\theta(\delta)\} \quad (24)$$

is a risk function of decision rule  $\delta$ ;  $d^*$  is an optimal decision, i.e.,

$$d^* = \arg \inf_{\{d: d \in \Omega\}} \{I_\theta(d)\} = \theta. \quad (25)$$

Confidence interval for the parameter  $\theta$  may be determined from knowledge of the distribution of  $V = T/\theta^2$ . It follows from (8) that the probability density function of  $V$  is given by

$$\varphi_n(V) = \frac{1}{\Gamma(n)2^n} V^{n-1} e^{-V/2} dV, \quad V \in (0, \infty). \quad (26)$$

This implies

$$\varphi_T^*(\theta) = \frac{T^n}{\Gamma(n)2^{n-1}} \left(\frac{1}{\theta^2}\right)^{n+0.5} e^{-T/2\theta^2} d\theta, \quad \theta \in (0, \infty), \quad (27)$$

(the probability density function of  $\theta$  generated by the interval coupling technique). Let the symbol  $I$  denote a confidence interval ( $\underline{\theta}(T) = a, \bar{\theta}(T) = b$ ) and  $\gamma$  the confidence coefficient. Then a confidence interval  $I_{ML}$ , which is to have minimum length and confidence coefficient  $\gamma$ , can be obtained by minimizing

$$\Phi(a, b, \lambda) = b - a + \lambda \left( \int_a^b \varphi_T^*(\theta) d\theta - \gamma \right) = b - a + \lambda \left( \int_{T/b^2}^{T/a^2} \varphi_n(V) dV - \gamma \right), \quad (28)$$

with respect to  $a, b, \lambda$  where  $\lambda$  is a Lagrange multiplier. The resulting conditions for  $a$  and  $b$ , determining  $I_{ML}$  can be written as follows:

$$\begin{aligned} \varphi_n\left(\frac{T}{a^2}\right)\left(\frac{1}{a^3}\right) &= \varphi_n\left(\frac{T}{b^2}\right)\left(\frac{1}{b^3}\right) \\ I_{ML} : \int_{T/b^2}^{T/a^2} \varphi_n(V) dV &= \gamma \end{aligned} \quad (29)$$

## CONCLUSION.

Thus, the totality of all possible receiver inputs when noise alone is present is called “implementation N”; similarly, the collection of all receiver inputs when signal plus noise is present is called “implementation SN”. The observer must judge from which implementation the receiver input came. Let assume that receiver input is either

$$X_N \square f_\theta(x) = \frac{x}{\theta^2} e^{-x^2/2\theta^2}, \quad x \in (0, \infty), (\theta = \theta_N), \quad (30)$$

or

$$X_{SN} \square f_{\theta}(x) = \frac{x}{\theta^2} e^{-x^2/2\theta^2}, \quad x \in (0, \infty), (\theta = \theta_{SN}), \quad (31)$$

where  $\theta_{SN} > \theta_N$ .

For the detection of information signal in noise, it will be adopted the Neyman-Pearson philosophy [18] of hypothesis testing. Then the probability of a false alarm is usually designated by  $\alpha$  and is given by

$$P_{\theta}^{FA}(h) = \int_h^{\infty} \frac{x}{\theta_N^2} e^{-x^2/2\theta_N^2} dx = \alpha, \quad (32)$$

where  $h$  is a detection threshold.

The probability of a false dismissal is designated by  $\beta$  and is given by

$$P_{\theta}^{FD}(h) = \int_0^h \frac{x}{\theta_{SN}^2} e^{-x^2/2\theta_{SN}^2} dx = \beta. \quad (33)$$

As a rule, both parameters  $\theta_N$  and  $\theta_{SN}$  are unknown. Suppose that there is a sample  $X^n = (X_1, \dots, X_n)$  of observation of  $X_N$ . Then, using the invariant coupling technique, it can be given a detection threshold

$$h^* = \arg \inf \left\{ h : h \in (0, \infty) \right\} \left\{ E_T \left[ P_V^{FA}(\omega(h)) \right] = \alpha \right\} = \sqrt{\left( \alpha^{-1/n} - 1 \right) \sum_{i=1}^n X_i^2}. \quad (34)$$

**References**

1. Sytnik, O. V., Masalov, S.O., (2024), Analysis of Rescue Radar Noise Immunity under Broadband Interference, *Radio Physics and Radio Astronomy*, vol. **29**, No. 3, pp. 173-179.
2. Sytnik, O. V., (2021), Problems and Solutions of Alive Human Detection Behind the Opaque Obstacles, *Telecommunications and Radio Engineering*, vol.**80**, no. 9, pp.1-13.
3. Sytnik, O. V., Kartashov, V. M., (2024), *Approach to Background Suppression, Innovative Data Processing Solutions for Scanning Technologies*”, Chapter 2, In: “Scanning Technologies for Autonomous Systems”, Edited by Julio C. Rodríguez-Quinónez •Wendy Flores-Fuentes • Moises J. Castro-Toscano Oleg Sergiyenko, Springer, 438.
4. Chen, K.M., Huang, Y., Zhang, J., and Norman, A., (2000), Microwave life-detection systems for searching human subjects under earthquake rubble or behind barrier, *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 47, no. 1, pp. 105-114.
5. Bugaev, A.S., Chapursky, V.V., Ivashov, S.I., Razevig, V.V. Sheyko, A.P. & Vasilyev, I.A, (2004), Through wall sensing of human breathing and heart beating by monochromatic radar, *Proceedings of the Tenth International Conference on Grounds Penetrating Radar*, Delft, Netherlands, GPR 2004.
6. Sytnik, O. V., (2007), Identification of Slow-Moving Targets Outside Optically Opaque Obstacles, *Telecommunications and Radio Engineering*, vol. **66**, no. 18, pp. 1677 – 1683.
7. Sytnik, O. V., (2015), Adaptive Radar Techniques for Human Breathing Detection *Journal of Mechatronics*, vol. **3**, no. 4, pp. 1–6.

8. Carl Mueller., (1993), *Coupling and Invariant Measures for the Heat Equation with Noise*, Mathematical Sciences Institute, Cornell University, 283 p.
9. DeGroot, Morris (2004), *Optimal Statistical Decisions*, Wiley Classics Library.
10. Hollander M, & Wolf D, (1983), *Nonparametric Statistical Methods* // John Willey and Sons, N.Y., London, Sydney, Toronto.
11. Sijbers, J.; den Dekker, A. J.; Raman, E.; Van Dyck, D. (1999), Parameter estimation from magnitude MR images, *International Journal of Imaging Systems and Technology*. 10 (2): 109–114.
12. Huber P, J, *Robust Statistics* // John Willey and Sons, N.Y., Chichester, Brisbane, Toronto, 1981.
13. H. L. Van Trees (2001), *Detection, Estimation, and Modulation Theory: Detection, Estimation, and Linear Modulation Theory*, John Wiley & Sons, 2001.
14. Rossi, Richard J., (2018), *Mathematical Statistics: An Introduction to Likelihood Based Inference*, New York: John Wiley & Sons. p. 227.
15. Keener, Robert W., (2010), *Theoretical statistics: Topics for a core course*. New York: Springer. DOI 10.1007/978-0-387-93839-4
16. Berger, James O., (1985), *Statistical decision theory and Bayesian Analysis* (2nd ed.). New York: Springer-Verlag.
17. Rossi, Richard J. (2018). *Mathematical Statistics: An Introduction to Likelihood Based Inference*. New York: John Wiley & Sons. p. 227. ISBN 978-1-118-77104-4.
18. Lehmann, E. L., (1993), The Fisher, Neyman-Pearson Theories of Testing Hypotheses: One Theory or Two? *Journal of the American Statistical Association*, vol. **88**, Issue 424, pp. 1242-1249.

## PHILOLOGICAL SCIENCES

*Aytan Jafarova*

*PhD, Associate professor*

*Institute of Art, Language and Literature, ANAS Nakhchivan Branch*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072564>

### THE SEMANTICS OF WHITE AND BLACK COLOR SYMBOLS (BASED ON NAKHCHIVAN FOLKLORE TEXTS)

*Colors are considered fundamental indicators of nature and serve as symbols that emphasize the characteristics of objects. For modern people, changing the color of objects, as well as elements belonging to nature when necessary, is not surprising at all. But no matter how strong this change is, nature expresses its reaction in different ways in response to the change in color. Likewise, a change in color is not a change in the feature of an object. Nevertheless, color occupies an important position in the existence and formation of the natural feature of the thing. Colors are also indicators of consciousness. Colors live in consciousness. It moves from consciousness to objects. And the best place for its manifestation is in the field of oral literature - folklore. The article examines the reflection of colors, which are among the means of manifestation of consciousness, in folklore, and their role and significance in revealing the essence of folklore examples.*

**Keywords:** *colors, white color, black color, symbolism of colors, examples of folklore, ethnic thought*

**Introduction:** For ancient people, colors constituted a highly significant system of signs. Sources indicate that each color had its own unique characteristics for them, and these characteristics carried deep meanings. This is also confirmed by folklore and ethnographic memory that has survived to this day. It is also undeniable that colors, which carry a variety of symbols in modern times, had a system of meanings that contradicted them in ancient times. Today we can observe them within the scope of folklore examples. It is also observed that the same color has a different character at different times. Folklore and ethnography clearly indicate that black, associated with mourning and grief in modern times, was firmly established in the last century and continues in our era as a color predominantly used in mourning ceremonies. However, it is undeniable that black has a positive meaning and a character that radiates optimism. It is for this reason that in our modern day, black is already returning to its former semantic capacity – the totality of a positive nature. Today, in the opening ceremonies of many catering establishments, as well as on birthdays, accessories of black color are used, based on the desire of the person himself. Black is frequently used in written literary works to reveal characters' traits and to describe and present events. In general, the world of colors is a system of signs that is as mysterious as it is capable of conveying messages from deep layers. In different nations of the world, the symbolism of colors is derived from the ancient beliefs of that particular nation. A color that expresses a certain meaning in one nation may have completely opposite meanings in another.

*“In some cases, colors become symbols that define the content of objects and events, as well as the characteristics and emotions of people. For example, while all over the world white is considered the color of light, success, happiness, or even God, this is not the case with other colors. For instance, while in many nations, yellow is known as a symbol of activity,*

*compassion, and kindness; red represents gathering and unity; and blue (or sky blue) signifies anger, rage, excitement, and protest - among most Turkic peoples, including Azerbaijani Turks, yellow symbolizes drought, famine, malice, and envy; red is associated with conflict, war, and madness (as reflected in the proverb “The madman loves red”); green represents abundance and prosperity; and blue signifies joy, happiness, and good news.” (Abdulla / Azerbaijan ethnography: 2007, 423).*

**Main part:** In Azerbaijani folklore and ethnography, the semantics of colors are closely connected to the ancient ethnic thinking of this people. Just like numbers, colors are also closely related to the unique philosophical thinking of the Azerbaijani Turks. The object from which this thought also originates are such moments as the ancient culture of the people, its history, the ceremonial factor that expresses in itself the interaction with nature. Many scientists and researchers conducted research on the semantic explanation of colors in the folklore world of the Azerbaijani Turks at different times, presented the results in the form of books and articles. The late folklorist Bahlul Abdulla also discussed the diversity in the presentation of colors in the folklore and ethnography of the Azerbaijani Turks. It should be noted that we can also observe this diversity in many cases in the regions of Azerbaijan. We observe different manifestations of colors in the examples of oral culture of Nakhchivan and its regions, where folklore and ethnographic ideas are preserved in each period of conservatism. In general, it should be noted that in the presentation of colors within folklore examples, we also find many contrasting points, that is, the issue of contrasting colors. For example, it is known and clear that it is black that acts in a position contrasting with white. However, in the folklore and ethnographic phenomena of some territories, the contrasting position with white, that is, the opposite color, is red.

In general, white color is the color in which many symbolic elements are concentrated in oral culture. “White is the color of purity and righteousness, the most universal expression of a clean heart. Unlike black, it has a special place in the color system, expressing the universal and associated with the Absolute. It was previously perceived as the color of sacrificed creatures. White is the sixth chakra in religious and yoga traditions... In Tibetan tradition, white is considered the color of Mount Meru, located at the center of the world, and is considered a symbol of light and freshness...” (Encyclopedia. Symbols, Signs, Emblems. Astrel: 2004, 76). In most examples of the genres of all types of folklore, the expression of white color stemming from sacred thinking is evident. Whether in the early genres or in larger texts such as tales, legends, and epics, the sacred aspects of the initial belief system related to the color white can be observed. This is also the case in folklore samples collected from Nakhchivan. In these examples, we see the presentation of the color white in a positive sense, that is, the concept designated by the color white is a general sign of the positive direction of the events occurring in the text. Thus, the hero's encounter with a person on a white horse in times of distress or difficulty symbolizes that they will achieve success in the subsequent course of events. When the hero encounters a concept associated with the color white (such as a road, horse, cloth, socks, etc.) during long and arduous trials and challenges, it signals their future success. In the fairy tale “Golden Rooster” (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore: 2010, 223), the hero, who embarks on a journey to obtain the rooster held by twelve giants, is advised that a **white horse** will aid him. “*The black horse will throw you onto the white horse. The white horse will take you to the place where the golden rooster is. You will extend the rope and take the golden rooster, but you will not return until you reach here*” (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore: 2010, 223).

In the examples of the lyrical genre, such as bayati, there is information about the sacredness of the color white. In these bayatis, the concepts defined by the color white convey a message about the lyrical hero's successful future. In expressions such as white scarf, white paper, white socks, etc., the association of these items with the color white enhances their sacredness. Because in these examples, the color white is presented as a symbol of purity, success, and happiness.

*Kağızın ağa dönər,*  
(*The paper turns white*),

*Yazısı ağa dönər.*  
(*Its writing turns white*).

*Sən qapıdan girəndə*  
(*When you enter through the door*),

*Ürəyim dağa dönər*  
(*My heart turns into a mountain*). (The road to Ordubad. Folklore collection. Nakhchivan: 2005, 62).

Here, the paper is synonymous with the concept of the written fate about a person's future, written by God, which is referred to as “forehead writing”. The meaning of “writing whitens the written forehead, expands and opens due to whiteness” clarifies the role of ağ (white)

in the first line. The white in the second line is equivalent to the concepts of “white day” and “white luck”. When the lyrical hero is reunited with their love, the success and happiness that will follow are symbolized by the color white.

The color white also plays a key role in overcoming the pain of separation, longing, and exile. The color white also plays a key role in overcoming the pain of separation, longing, and exile.

*Corabın ağına bax,*  
(*Look at the white of the sock*),  
*Dəstələ, bağına bax.*  
(*Tie it up, look at its bundle*).  
*Mən yadına düşəndə*  
(*When you remember me*),  
*Naxçıvan dağına bax*

(Look at the Nakhchivan mountain) (Anthology of Azerbaijani folklore. Nakhchivan folklore: 1994, 278).

The Russian researcher A.M.Petrov writes that the color white is the most widely spread symbol in the color symbolism of Russian and world culture. In his view, white usually carries a positive ethical and aesthetic value. “*In the Christian world, this color is a symbol of purity and holiness. White (and sometimes light colors) is recognized as the attribute of saints in religious poetry. The hero Yegor is depicted on a white horse in his battle with the snake while rescuing Princess Elizabeth*” (Petrov, 2011: 26).

The image of the old man with white hair and a white beard is also an equivalent of the wise old man archetype in fairy tales as well as epic texts. The whiteness of the hair and beard here indicates that the exemplary hero presented is a worldly person who lived a long life. And with the color white, these qualities are both generalized and sacralized: *Başına döndüyüm, ata,*  
(*My dear father, whom I cherish*),  
*Bir qız məni dərdə salıb.*  
(*A girl has cast me into sorrow*).  
*Ağ saqqalın nura batıb,*  
(*Your white beard is bathed in light*),  
*Bir qız məni dərdə salıb*  
(*A girl has cast me into sorrow*). (Anthology of Azerbaijani folklore. Nakhchivan folklore: 1994, 336). The contrast between “white beard” and “light” in epic and fairy tale texts indicates that the addressed figure or hero is both wise and illuminated by divine power.

The character of White Giant in fairy tales and mythological texts collected from Nakhchivan stands out as a powerful and strong figure, as well as a being with positive traits and a benevolent spirit. The White Giant usually does not harm those around him; even if he does cause harm, he possesses the ability to reform himself. In ancient Turkic thought, a space painted white was considered a means of bringing a bright day and a happy future to a person. Similarly, in the “Book of Dede Korkut” epic, the motif of inviting someone with a son to a white tent signifies the sacred aspect of the color white in this context. Traces of that thought are clearly visible in the examples of bayati collected from Nakhchivan:

*Əlində gül tutan yar!*  
(*The lover holding a flower in hand!*)  
*Ağ otaxda yatan yar!*

(The lover sleeping in a white room)!

Sevdin, sevdin, tərək etdin,

(You loved, you loved, and then abandoned),

Allahdan bir utan yar!

(May you feel ashamed before God)! (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. II: 2011, 221).

It is well known that blessings and curses, as examples of early genres, reflect the belief in the magical power of words. And as elements of ethnic thought pass through the filter of time, they first become preserved in these examples. Therefore, it is possible to find instances in blessings and curses that reflect the sacredness of the color white. In these examples, the concept defined by white represents success and a prosperous future.

May you never see white days. (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. III: 2012, 143);

May you never find white bread. (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. III: 2012, 142);

May you reach white days. (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. III: 2012, 140);

May you have bright days and white bread. (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. III: 2012, 38).

Regarding the color white, the late folklorist Bahlul Abdulla provided a comprehensive and clear explanation in his article “The semantic symbolism of white color” in the Book of Dede Korkut. The scientist's symbolism of the color white in the work in question also helps to clarify the deep world of symbols related to the color white in ancient Turkic thought. In the article, the scholar rightfully considers white to be the most sacred and supreme of all revered colors and writes about it as follows: “The sacred color white in creation myths also signifies God, lineage, and ancestral origins, or serves as an identifying and distinguishing feature associated with these concepts. The Sakha people consider the sacred white color to be the symbol of Urung-Ayyiq Toyon (the White Creator), the deity who created the entire world and everything within it. As is well known, the hero of the Sakha creation epic “Er Sogotoh” is also called Agoglan (white boy). Because, according to belief, he is the first human being created by the supreme God – the White Creator” (The world of Dede Korkut: 2004, 212). White is not only the color of holiness and sanctity, but also the color of life itself. As mentioned, the deep symbolism of white, which radiates sacredness, is even more actively observed in folklore examples. The expression “white days” is the best example to describe the happiest periods of a person's life. In Nakhchivan folklore examples, the color white carries deep symbolism, expressing happiness and a prosperous life. The examples emphasize the idea of a prosperous life through the color white.

**Black color** - Primarily, the symbolism of black, which has been formed as the color of mourning and grief, becomes clearer in ancient mythological thoughts depending on the context in which it is used. In other

words, while black predominantly maintains its character as the color of mourning today, its original meanings are emphasized differently within folklore examples, reflecting a variety of symbolic interpretations. Primarily, religious attributes associated with the color black, and its function as a defining element in these attributes, prevent the color from losing its symbolic meaning in modern times. Nevertheless, the color black takes on different meanings, which can be observed from early genre examples to epic texts. Even gradually, it is being reflected in written literature and it is being denied that the color black represents mourning and mourning in its entirety. In this regard, our immortal poet Rasul Rza says in a poem:

They say black is the color of mourning,

- No, it's a lie! Lift your eyelashes, and convince me with your eyes (...).

As the poet said, black is the color of the eyes, which are the mirror of the heart. Black was used in ancient Turks to mean big, head, first. According to ethnographic data collected from Nakhchivan, it is known that in different periods, elderly women who wore the kelaghayi headscarf - those who had lived long lives and possessed significant life experience - would use black-colored kelaghayis. Women based their choice of kelaghayi colors not on their age but on their life experiences. Middle-aged women wore kelaghayis in a chickpea color, young women and brides chose white, while girls wore red kelaghayis. This ethnographic data clearly shows that black symbolizes primacy, wisdom, and leadership. However, in global mythological thought, black also represents death, fog, and chaos. In Christian mythology, black was considered a symbol of cruelty. This symbolism was rooted in dark forces and witchcraft. In Indo-Aryan myths, horse figures representing the two worlds were depicted in white and black colors. In ancient Tibetan myths, information about a ritual says that in the position of the victim, they painted the face and body of the chosen person in two colors, white and black. Here, the color black symbolized the first, the beginning, and the initial stage of all processes. In one of the myths about Prophet Noah, it is also said that he first sent out a black raven and only later released white doves into nature. Since black is considered the beginning of everything, he first sent the black bird into the air.

In Nakhchivan folklore materials, we sometimes observe that black color is evil spirit. This is observed in the primary genres – faith and trials:

They do not let a black cat into the house, as it is believed to bring fear (Examples of Sharur folklore. I book: 2016, 17).

The black cat is perceived as a symbol of misfortune in folk thought. Even in popular lexicon, there is a saying derived from this belief: when someone faces difficulties, people say: perhaps a black cat crossed your path when you left home in the morning. This approach is not about the color black. The fact that a black cat is a symbol of bad luck is about the cat itself. According to folk beliefs, the cat is a creature associated with demons, and even in beliefs

collected from Nakhchivan, it is said that the cat is a firishte. Firishte is also the offspring of a jinn. And since the offspring of a jinn is believed to be black, in mythological thinking, the black cat is also considered to be the offspring of a jinn. The next text of belief also clarifies this idea: “In any house or yard where there is a black cat, it is believed to be the offspring of a jinn. If a black cat crosses your path or appears in front of a car, it is believed that you will not have good luck. If you see it, stop the car. If you see it, stop (Examples of Sharur folklore. I book: 2016, 116).

However, in some examples, many of the concepts associated with the color black such as chicken, rooster, ram, and others – are presented as symbols of success.

Within the beliefs and trials of the region, in one of the hymns of the “Khidir Nabi” ceremony, the “chicken” associated with the color black is not the familiar chicken, but rather a bird known as the turdus (qaratoyuq). The blackbird is believed to symbolize good news. In this example, it is not a black chicken, but a turdus:

Xıdıra Xıdır deyəllər,  
(Khidir must be called Khidir),  
Xıdıra çörək verəllər.  
(They give bread to Khidir).  
Mən Xıdırın nəyiyəm?  
(What am I to Khidir)?  
Ayağının nalıyam,  
(I am the horseshoe of his foot).  
Xanım, ayağa dursana,  
(Lady, stand up),  
Yükün dalm açsana.  
(Unpack your load).  
Torbanı doldursana,  
(Fill up the bag),  
Qonağı yola salsana.  
(Send the guest on their way).  
**Qara** toyuğun qanadı,  
(The wing of the **black** chicken),  
Kim vurdu, kim sanadı?  
(Who struck it, who counted it)?  
Məhlənizə gələndə  
(When we came to your neighborhood),  
İtlər bizi taladı

(The dogs attacked us). (Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. I: 2010, 87). There is also information that the concepts assigned by black color will bring good and success to events or people in these texts. The essence of the poetic example spoken by participants during the “papaq atma” (hat throwing) in the “Khidir Nabi” ceremony is a call to action for the fulfillment of the purpose “Xanım, ayağa dursana”. And in terms of hastening the fulfillment of the purpose, the issue of recalling the forbidden occurrence arises, where the color black is mentioned. “Qara toyuğun qanadı, Kim vurdu, kim sanadı?”. Therefore, the black color associated with the chicken is a symbol of success. It is meant to be protected and not disturbed.

*Dam üstə qara toxlu, haxışta,*  
(On the roof, a **black** chicken, haxishta),  
*Arpanı yedi çoxlu, haxışta,*  
(Ate a lot of barley, haxishta),

*Hamının yarı gəldi, haxışta,*  
(Everyone’s beloved arrived, haxishta),  
*Gəlmədi burnu poxlu, haxışta.*  
(Except for the snotty-nosed one, haxishta).

*Qara toyuq hindədi, haxışta,*  
(The **black chicken** is in the henhouse, haxishta),  
*Yumurtası hindədi, haxışta,*  
(Its eggs are in the henhouse, haxishta),  
*Fatmanın şəkilləri, haxışta,*  
(Fatma’s pictures, haxishta),  
*Hasənin cibindədi, haxışta*  
(They are in Hasan’s pocket, haxishta).  
(Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. II: 2011, 307).

In this example, the word **black** also expresses that the chicken is a symbol of success and abundance. The expression “black chicken” here combines wealth (barley), the desired good days (hamının yarı gəldi), as well as feelings of separation (gəlmədi...).

In the fourth verse, which is considered the decisive verse of the bayati,

*Eləmi Qarabağı,*  
(Oh, Karabakh),  
*Gəncəni, Qarabağı.*  
(Oh, Ganja, Karabakh),  
*Bir cüt tərlan itirdim,*  
(I lost a pair of falcons),  
*Qoynunda qara bağı.*

(The one with a black knot in its bosom)  
(Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. I: 2010, 352) – the color black is used in a determining function to express the main purpose. The “falcon with a black band, a black-striped ribbon on its side” is considered a symbol of success and joy-bringing bird. Here, the falcon takes on a metaphorical function. Naturally, the lost person in the work of the anonymous author could be either their son, brother, or someone else. In any case, a pair of brothers or sons are compared to the black-banded falcon, which adds a sense of sorrowful meaning to the bayati. In the epic tradition of our national oral art, the deep symbolism of colors is more noticeable. The moments related to the color black are more active in this position. The color black expresses absolute emptiness, just as it expresses absolute fullness in these examples. In the texts we cited as an example at the beginning, the black color meant absolute fullness. However, the phrases “black day”, “black luck”, and “black fate” that are actively used in our language indicate an inevitable void. In bayatis, which are among the best poetic examples of expressing human inner suffering, the expression “black day” is the most suitable means of expressing pain, suffering, and agony:

*Gedirsən, yara deynə,*  
*Təlini dara deynə.*  
*Əgər mənə soruşsa,*

*Günümü qara deynə* (Anthology of Azerbaijani folklore. Nakhchivan folklore. I: 1994, 274). As mentioned, we observe both positions of black in examples of epic tradition. In texts related to hearths, shrines, and sacred places, the color black definitely represents fullness and completeness. In other words,

the stone or wood, which is the main element of the shrine or hearth, signifies wholeness when defined by black. Here, black serves as a symbol of success and prosperity. In texts such as “Qara dash Shrine” and “Qara dash Shrine”, our ideas are confirmed. *“Black Stone Shrine. This shrine is associated with women. Men do not visit there. There is a black stone there. For pilgrimage. It is narrated that they placed it on the wall, and it slid off the wall and ended up in the middle of the house. She is a woman, she has disappeared. Whatever your intention is, you're going there”* (Examples of Sharur folklore. I book: 2016, 83); *“Qaraagac Srine. In that shrine, there was a tree, and it was said that they would take all the mad and ill people there. The tree itself was very black. People from the village said they could see the fire falling into the village at night. It was far away. No one went there. It is a very deep shrine”* (Examples of Sharur folklore. I book: 2016, 83). Here, it is believed that the stone and tree, designated by the color black, will bring success to a person. As mentioned, we observe both positions of black in examples of epic tradition. In other words, the functions of success, happiness, primacy, and wisdom associated with the black color, embedded in thoughts, have also sanctified the concepts designated by black, elevating them to the level of a shrine or hearth. The mythical thoughts in folk consciousness regarding the “movement” of the stone, the self-ignition and regeneration of the tree, stem from the functions of success, wisdom, and other qualities associated with black in ancient thoughts. In other words, this sanctity does not belong to the stone or the tree, but is directly related to the black color. And it is observed that black color also carries a protective function. In the texts above, we have presented descriptions of how the black-colored stone hearth or sanctuary has facilitated the creation of sacred places. Exactly from these beliefs, there are also ideas that black-colored small stones and black beads, when carried by people, possess protective functions. In the belief examples collected from Nakhchivan, it is mentioned that the black-colored stone called “baboul” or beads are used for protection against the evil eye and harm. According to some informants, baboul are stones brought as gifts by pilgrims during their pilgrimage to Mecca. This black stone has protective powers against evil spirits and the evil eye. In the ritual of cutting the hair of a newborn, the cloth spread under the child should be black in color, while performing the sacred act of cutting the hair at the age of forty (as discussed in the section on numbers, which holds sacred significance). The ritual of cutting the hair at forty marks the first phase of the newborn's transition into the cosmic world. In other words, the forty-day protection of the newborn (from the evil eye, bad influences, and so on) is considered essential according to folk beliefs. This period is celebrated because after forty days, baby enters the stage of having a body capable of fighting evil spirits. The use of the color black in the ritual of purification and cleansing after forty days is considered essential. In this context, black is regarded as a color that aids in the successful outcome of the purification ritual. At this time, a black-colored cloth is spread

under the child, and the purification water – the forty-day water – is poured onto that cloth, soaking into it. This, in turn, expresses the supportive and successful sacred position of the black color in the child's struggle against demonic forces during the forty-day period. The successful beginning formula of the black color is also clarified through the works of world literary figures such as Victor Hugo and Richard Wagner. According to their thinking, the dark opposite of black is the cosmic origin, and light symbolizes emerging from darkness, escaping from it, in contrast to clarity and purity. Jung noted that the carbon dioxide in the human body is black in color, whereas in diamonds, it is pure carbon and transparent like water. Diana Efess, considered the Earth Mother, is often depicted with hands and a face imagined in black, symbolizing her connection to the earth and the mysterious, protective qualities of the color black (Encyclopedia. Symbols, Signs, Emblems. Astrel: 2004, 259). During the research carried out on Nakhchivan folklore samples, it was found that black color carries the semantem of success within the samples. Although in modern times, the color black is associated with meanings of misfortune in phrases like “black day”, “black luck”, etc. Nevertheless, black has been regarded as a symbol of greatness, authority, knowledge, primacy, and even success since ancient times.

**Conclusion:** The article conducted an analysis of the deep sacramentality of white and black colors and their symbolism in folkloric examples. It is known that color holds a distinctive place in the system of signs that characterize objects. For modern man, a change in color does not harm the existence of an object. But for ancient man, an object had a natural, deeply sacramental world of its own color. Some of these symbolic expressions, which represent the meaning of various objects and events, carry traces of ancient cultures, while others have acquired new meanings, losing their original symbolism in the modern day. Some, on the other hand, have completely “forgotten” their symbolic function. It is imperative to admit that if today the color of the clothes we use in our daily life is important, then the symbolism of color goes far into the depths. Research conducted on folklore examples collected from the Nakhchivan region revealed that the deep symbolism of colors, considered to be primitive, such as white and black, is directly related to their deep sacramentality in ritualistic contexts. B It is undeniable that women used white headscarves during funeral rituals in the past. Because this tradition still lives on to some extent. It is still observed that women in mourning houses in the village of Ganza, located in the Ordubad district of Nakhchivan Autonomous Republic, use white headscarves. However, this tradition is almost dying out in modern times, alongside the symbolism of success and victory that the color white has gained in expressions such as “white day” and “white luck”. And traces of this moment can be observed in the combination of the color white, which symbolizes defeat, with the “white flag”. The color white, which is used as a mourning color in the village of Ganza, and the white headscarf are also intended to express defeat and failure. However, despite all this, in

later periods, the symbolism of white as a color of happiness and success has cast a strong shadow over its original functions, which were associated with misfortune, defeat, and even mourning. Therefore, white color is chosen as a symbol of happiness and victory in accordance with the philosophy of color in the ancient Turkic world. We observe this in the performance of the yalli dance, which originated in the lands of Nakhchivan, in which the footman (the last participant in the yalli) dances with a white scarf in his hand. Here, the white scarf is perceived as a symbol of victory. During the research conducted on Nakhchivan folklore examples, it is obvious that the color black, despite the mourning and mourning character attributed to it in modern times, carries the semantics of success. In these examples, the color black is presented as a great, knowledgeable, pre-eminent, and primary symbol. In general, colors are a sign of symbolic interpretation in folk culture. The fact that they take on various meanings, taking place in examples of folk art, as well as in the facts of the ceremonial thought of the people, is a clear information about the thought of ancient culture.

**References:**

1. Abdulla B. Colors / Azerbaijani ethnography. In three volumes. Volume III. Baku: Sharq-Qarb, 2007, 568 p.
2. Abdulla B. The semantic symbolism of white in the "Book of Dede Gorgud" / The world of Dede Korkut. Articles. Baku. - Ondar, - 2004, - 240 p.
3. Anthology of Azerbaijani folklore. Nakhchivan folklore. Baku. - Sabah, - 1994, - 388 p.
4. Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore I volume. Nakhchivan. - Ajami, - 2010, - 512 p.
5. Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore II volume. Nakhchivan: Ajami, 2011, 496 p.
6. Anthology of Azerbaijani folklore. Anthology of Nakhchivan folklore. III volume. Nakhchivan: Ajami, 2012, 765 p.
7. Examples of Sharur folklore. I book. Baku: Elm & tahsil, 2016, 348 p.
8. The road to Ordubad. Folklore collection. Nakhchivan: 2005, 68 p.
9. Encyclopedia. Symbols, Signs, Emblems. Astrel. ACT Moscow: 2004, 230 p.
10. Petrov A.M. Symbolism of color designations in Russian spiritual poems // Philological sciences. – 2011. - №5. – p. 25-35.

## CONDITIONAL SENTENCES WITH MODAL VERBS

**Abstract**

*Conditional sentences are used when we want to make a prediction about what might happen, would happen, or what we would like to happen. In English, most conditional sentences contain the word if. Many conditional sentences in English use a past tense verb. This usage is referred to as the "unreal past" because we are using the past tense but are not implying that something happened in the past. There are five ways to form conditional sentence types in English. Each of these sentence types will always consist of an if clause and a main clause. Many negative conditional sentences have a counterpart in the equivalent sentence structure of using "unless" instead of "if".*

*Conditionals in English are a type of sentence that express hypothetical, real, or possible events. Conditionals in English are divided into different types, and each of them has its own rules of formation and use. To feel comfortable among all types of conditional sentences, you will need a lot of practice. But first, you need to put on the shelves what each type of Conditionals looks like and in what cases they are used.*

*Conditional sentences with modal verbs are used to express possibilities, abilities, permissions, or obligations in different situations. They often convey a more nuanced meaning compared to simple conditional sentences. In the article we will look at in what situations is preferable to use modal verbs in conditional sentences.*

**Key words:** conditionals, modal verbs, imperative mood, main clause, hypothetical, obligation

Conditional sentences consist of two parts: the condition itself (condition) and the consequence of this condition (the main part of the sentence). The consequence states the action that should occur if the condition is met. The meaning of each part can also be determined by a formal feature: the condition most often begins with the word *if*.

The two parts of the sentence can follow in any order: you can say the condition first, then the consequence, or vice versa. The order does not affect the meaning of the message. However, here a syntactic rule is evident: the order affects the placement of the comma in the sentence. If we put *if* clause first, we usually separate the clauses with comma, especially one clause is quite long. If the consequence comes first, then a comma is not needed.

If I see Jackson tomorrow, I will tell him about his illness.

I will tell Jackson about his illness if I see him tomorrow.

The part with *if* condition is a subordinate clause, so questions in such constructions are asked about the main part of the sentence, that is, about the consequence.

Will you tell Jackson about his illness if you see him tomorrow?

There are five types of conditional sentences in English. They differ in the nature of the conditions in the sentence and the correlation of the event with reality and are formed using different grammatical rules.

Zero Conditional

First Conditional

Second Conditional

Third Conditional

Mixed Conditional

The choice of one of these types is determined by two parameters. First, the speaker needs to determine whether the situation is real, or whether the condition

can only be fulfilled in an unreal world. Second, determine the tense for each part of the sentence. In conditional sentences, the tense in the condition and the consequence are independent of each other and each is determined by the meaning of the situation. For example, when it comes to a real condition, about the order of things in the world, then simple verb tenses are enough for the constructions. When the sentence refers to unreal situations that do not happen in life, the subjunctive mood appears in the constructions. In this case, the unreal event can refer to the present and future or to the past.

When it comes to the most likely and realistic condition, the zero condition comes first. If we talk about sentences in English, this type of conditional sentences describes sentences that are most likely to occur. They are used to describe scientific facts, habits and regular actions, general truths. In addition, the zero condition is used to describe rules and causal relationships.

As sentences with the condition of present time, this type applies to all time, and not only to the present or the future. They express a fact or situation that usually happens in real life and is always or usually true, regardless of time.

Modal verbs can occur in both parts of a sentence, in all conditional sentences.

The main part of the Zero Conditional often uses modal verbs: *can / may / should / must*.

If I finish my homework, we can go for a walk.

In First Conditional sentences modal verbs can be used:

*can* — to express ability;

*may* — to express permission;

*must, should* — to express obligation.

If you don't have your purse with you, you may pay it next time.

If you want to travel around the world, you can go on an excursion.

If you don't have a sleeping bag, you may take mine.

If the sea level starts rising quickly, we must act together.

If we want to help homeless people, we should make special shelters for them.

First Conditional is a conditional sentence that expresses a real or very probable situation in the present or future. In First Conditional sentences the subordinate clause always uses the Present Simple tense, and in the main clause, depending on the situation, the Future Simple, imperative mood or modal verbs can, must, may, etc. with an infinitive without the particle to can be used.

If you like this t-shirt and trousers, we can buy them.

You may stay at home next week if you are feel you bad.

Mary must get up early if she wants this job.

If you miss the last bus, you will catch the taxi.

If you miss the last bus, you can catch the taxi.

If you miss the last bus, you must catch the taxi.

Second Conditional sentence expressing an unreal situation in the present. The subordinate clause expresses an imaginary situation that contradicts the facts in the present, and therefore is impossible or unlikely in the present or future.

The Second Conditional always contains the Past Simple and a modal verb - these are the distinguishing features of sentences with this meaning. Modal verbs are used to show how unrealistic what is said is:

You would be happy if you rode a real dragon.

The Second Conditional can be useful when we talk about something undesirable.

He would be very angry if he knew.

In Second Conditional sentences, the Past Simple is always used in the subordinate clause, and the verb were (not was) is used for all persons. In the main part of such sentences, the modal verbs would, could, might with the infinitive of the verb without the particle to are used. In these sentences, the conjunction if cannot be replaced by when.

If I were him, I would never forget it.

If Russel were rich, would he move to Italy with his family?

Michael could be happy if he married Alice.

My friends might walk in the park if the weather were nice.

The choice between would, might and could depends on the shade of meaning you want to put into the statement. Compare:

If it stopped raining, we would go to the forest.

If it stopped raining, we might go to the forest.

If it stopped raining, we could go to the forest.

Third Conditional is a conditional sentence that expresses an unreal situation in the past and its unreal consequences, i.e. this situation never happened. Most often, conditional constructions of the 3rd conditional convey annoyance, criticism, reproach for something not done in the past.

In Third Conditional sentences the subordinate if-clause uses the Past Perfect tense, and sometimes the

Past Perfect Continuous, and in the main clause - the modal verbs would, could, might and the perfect infinitive without the particle to. In such sentences, the conjunction if cannot be replaced by when.

You could have passed your exam if you had studied harder.

If mother had asked me for help, I would have helped her.

If you hadn't been walking for so long, we might have arrived to the cinema on time.

Mixed Conditionals are conditional sentences in which the situations or actions in the subordinate and main clauses refer to different tenses. Only second and third conditional sentences can be mixed with each other. There are two types of mixed conditional sentences.

In the first type of mixed sentences, the condition in the if-clause refers to the past tense, and the result in the main clause refers to the present. In this case, the if-clause uses the Past Perfect tense (as in the third conditional), and the main clause uses the modal verbs would, could, might with a simple infinitive without the particle to (as in the second conditional).

If I had got that work, I couldn't be nervous now.

If we had taken an umbrella, we wouldn't be wet now.

They might be still happy together if they hadn't moved.

In the second type of mixed sentences, the condition in the if-clause does not refer to a specific time, but is a general constant characteristic of something. However, the result or consequences of this in the main clause occurred in the past. In this case, the if-clause uses the Past Simple tense (as in the second conditional), and the main clause uses the modal verbs would, could, might with the perfect infinitive without the particle to (as in the third conditional).

I would appreciate it if you would send us any information you have on this.

If I spoke English, I could have been selected to this competition.

If I weren't afraid of father, I might haven't passed my exams yet.

### References

1. Adrian Wallwork. English for Academic Research: Grammar exercises. New York. 2013. -p.55-64
2. Brieger Nick & Sweeney Simon. Collins Business Grammar & Practice: Pre-Intermediate. Powered by Cobuild. 2005.-p.48-51
3. Farlex International. Complete English Grammar Rules: Examples, Exceptions, Exercises, and Everything You Need to Master.2016.-p.974-980
4. Mark Foley & Diane Hall. Advanced Learner's Grammar. A Self-study Reference and Practice Book with Answers. 2003 -p.120-124
5. Michael Swan & Catherine Walter. Oxford English Grammar course. Oxford University Press. 2011.-p.71-92
6. Renaat Declerck, Susan Reed. Conditionals. A comprehensive empirical analysis. Berlin. 2012. -p.554
7. William E. Elliott. Conditional Sentences in the New Testament. Gordon College. 2006. -p.242

## MULTIPLE MEANING AND HOMONYMY IN SYNCRETIC FORMS

### **Abstract:**

*Syncretic forms are listed in dictionaries, which show the words and structure of a language. In languages with different grammatical systems, syncretic forms are usually divided into two types: lexical (related to words and meanings) and grammatical (related to rules and structures). These forms have a dual nature. Semasiology, the study of meaning, focuses on understanding the meanings of these forms, their role in the language, and how they have changed over time.*

*Syncretic forms, which are extensively documented in linguistic dictionaries, serve as fundamental components in the structure of language. These forms play a crucial role in reflecting both the lexical and grammatical features of a language. In languages with varying grammatical frameworks, syncretic forms are primarily categorized into two types: lexical syncretism, which pertains to word meanings and semantic structures, and grammatical syncretism, which relates to syntactic rules and morphological structures. The dual nature of syncretic forms highlights their complex interaction between meaning and form.*

*The study of syncretic forms is essential for examining the intricate relationships between polysemy (multiple meanings of a single word) and homonymy (words that share phonetic or orthographic features but differ in meaning). Understanding these phenomena is vital for comprehending the ways in which languages expand their lexical inventories and accommodate new communicative needs. Furthermore, the examination of syncretic forms provides insights into broader linguistic processes, such as metaphorical and metonymic shifts, collocational meanings, and the interplay between virtual and actual meanings in different contexts.*

*Ultimately, syncretic forms serve as a vital area of linguistic research, offering profound insights into the semantic, grammatical, and cognitive dimensions of language. Their study not only deepens our understanding of linguistic systems but also enhances our ability to analyze and interpret meaning across different languages and historical periods.*

**Keywords:** semantic structure, word creation, lexical form, polysemy, homonymy

**Introduction:** The polysemy of syncretic forms within the linguistic system is primarily associated with the lexical meaning of words, and these two concepts should be examined in conjunction with one another. The study of polysemy in syncretic forms is based on a comparative analysis of three distinct linguistic aspects: phonetic composition, lexical structures, and grammatical mechanisms of expression.

Syncretic forms are documented in dictionaries that reflect the lexical inventory of a language and exhibit a specific morphological structure. In languages with differing typological systems, syncretic forms are generally categorized into two components: lexical and grammatical. These forms possess a dual nature. Many semasiologists concentrate their research on the meanings of individual syncretic forms, their role within the broader linguistic system, and their diachronic development.

In contemporary linguistics, the polysemy of syncretic forms is analyzed from multiple perspectives. Three primary aspects warrant particular attention:

1) The meaning of syncretic forms is analyzed through the lens of general linguistic structures and cognitive processes.

2) The meaning of syncretic forms is conceptualized as an integral component of the sign system, functioning as a unit of information.

3) In certain cases, the meaning of syncretic forms is interpreted in terms of objectivity and materiality.

All language theorists' endeavor to explain the meaning of syncretic forms within the framework of the linguistic system and the specific speech process. Y. Mammadov discusses this perspective, stating: "As a fundamental element in concept formation, the word simultaneously serves as a linguistic vehicle for an ideal concept, embodying a unit of thought and its realization. Throughout the history of linguistics, some scholars have argued that the primary unit of language is not the word, but rather the sentence or phrase. When individual words are regarded as carriers of specific concepts, they become integrated into the linguistic system and acquire semantic significance through their relationships with other words within that system" [1, p. 21–24].

European scholar G.A. Paul observed that the universal meaning of a term is the cumulative sum of all meanings as understood by the speaker. He argued that "the syncretic form primarily expresses two concepts: objective and subjective concepts. The syncretic form serves as a common unit bridging the paradigmatic (onomastic) and syntagmatic (functional) branches of the linguistic system and structure" [12, pp. 21–26]. The meanings of syncretic forms are generally explained from two perspectives: that of the language system and that of the specific speech process. The meaning derived from the language system is referred to as the virtual meaning, whereas the meaning clarified through the speech process is termed the actual meaning.

A central issue in the polysemy of syncretic forms lies in studying their semantic structure from diverse

perspectives. The denotative meaning of syncretic forms should be understood as the unity of meaning structure with the materiality of thought. However, syncretic forms express not only tangible objects or things but also abstract concepts and emotions.

Russian semasiologist A.A. Ufimtseva distinguishes two types of denotative meaning. According to Ufimtseva, "there is also the concept of referential meaning" [16, pp. 18–22]. In discussing the interrelationship between denotative and significant meanings of syncretic forms in the language system, it should be noted that, in certain instances, both meanings can co-exist within a single aspect. Syncretic forms can convey different variants of meaning within a sentence or speech process, and based on the contextual situation, new meanings arise, causing the expression of the syncretic form to change depending on its placement and stylistic usage.

Among the various meanings of syncretic forms, collocational meanings hold a particular significance. "Collocational meaning expresses the potential possibilities of syncretic forms, their semantic coordination functions, and distributive relations. By collocational meaning, we refer to the lexical valence and syntagmatic relations of syncretic forms" [16, pp. 61–64].

The syntagmatic relations of syncretic forms extend beyond mere collocation. In addition to their specific semantics, it is crucial to note that syncretic forms belong to certain lexical-grammatical classes and serve as components within any text. A significant type of meaning for polysemantic syncretic forms is connotative meaning. Connotative meaning encompasses a range of nuances that coalesce around a central core of meaning within the syncretic forms.

Connotative meanings in language include concepts such as expressiveness, imagery, and emotional effect. N.O. Komlev characterizes connotative meaning as the spectrum surrounding the core meaning of a word. A systematic analysis of the meaning structures of syncretic forms, particularly when considered from a historical perspective, necessitates a comprehensive approach that addresses the interconnected issues mentioned earlier, rather than treating them in isolation. Research into syncretic forms demonstrates that the components of their semantic structures are remarkably similar across languages, and in many cases, identical [11, p. 28–36].

Despite some phonetic changes in the grammatical structures of syncretic forms, their meaning remains largely stable. The semantic unity of syncretic forms does not arise from the existence of a single core meaning, but rather from the amalgamation of various meaning variants around a single form. It is not possible to consolidate these nuanced meanings around one central semantic core.

Each context imparts unique shades of meaning to syncretic forms, shaped by the syntactic and stylistic features required by the context. In our view, syncretic forms can also possess specific shades of meaning that do not solely depend on the context to define the primary meaning or semantic core. When discussing the primary and figurative meanings of root words with

syncretic meanings, it is essential to specifically address the metaphorical and metonymic branches that depend on the semantic core and emerge within its domain. In each context, one particular shade of meaning of the syncretic form becomes salient.

Over time, the development of the semantic structure of syncretic forms follows a specific trajectory, and in each synchronous phase of diachronic development, sememes exhibit differences in their distributive relations. Unlike the sememes of polysemous syncretic forms, homonyms represent the material world in a more isolated manner. When analyzing the semantic structure of polysemous syncretic forms and homonyms, it is often necessary to rely on distributive and syntagmatic factors. Distributive and syntagmatic indicators reveal the function that a lexeme performs within its context.

Any component of a homonym and a polysemous word expressed by the same phonetic and orthographic unity will possess entirely different root word paradigms. This occurs because the meanings of a polysemous word do not unify around a single nucleus. In Turkic languages, the meanings of syncretic forms are closely linked to the relationships between the components of the complex meaning structure of the same lexical unit, the semantic relationships of individual words, and the historical context of the language and its speakers. The polysemy and homonymy of syncretic forms, along with the relationships between their primary and figurative meanings, should be explained from this perspective.

The figurative meaning is primarily elucidated through the main meaning. However, this explanation is inherently conditional, as the dominant variants of syncretic forms in Turkic languages were once secondary. For instance, in the semantic structure of the syncretic form "white," the sememes "high," "noble," "valuable," and "great" held a dominant position, with the color meaning being secondary.

Over time, the semantic structure of this syncretic form shifted, and the color meaning became dominant. The complexity of the semantic structure of syncretic forms in Turkic languages cannot be explained solely by polysemy. Many scholars rejected polysemy altogether.

According to V.A. Zvegintsev, "Where there are two meanings, there are two words. A word cannot have several meanings. Thus, the concept of polysemy is merely a formal perspective." V.A. Zvegintsev views each meaning of a polysemous word as a distinct lexical-semantic variant [9, p. 21–24; 8, p. 38–41].

In our opinion, to deny polysemy in syncretic forms, to talk about the presence of as many words as the number of components of a polysemic structure would be to equate polysemy with homonymy. But of course, these are completely different concepts. Three factors mainly influence the semantic development of syncretic forms in Turkic languages: grammatical factors, phonological factors and semantic polyvalence. Sometimes it is difficult to determine which syncretic form is homonym and which is a polysemic variant. Two variants of some syncretic forms are observed, and different shades of the meaning structure are united

around these two nuclei. If we deny that the syncretic form is polysemy, then we need to talk about different types of homonyms: homonyms united around a central core of meaning, a single semantic axis, and homonyms with no specific lexical-semantic connection between their components. There are both formal similarities and significant differences between polysemy and homonymy. While polysemy is a completely normal phenomenon for the system of Turkic languages, homonymy arises only as a result of accidental similarity of linguistic facts.

In Turkic languages, the verb-noun homonymy of syncretic forms was formed with the help of certain word-forming affixes. The problem of the origin of these word-forming forms has interested many scholars. G.I. Ramstedt, M.Ryasenen, V.Bogoroditsky, N.K.Dmitriev, V.M.Yunusaliyev, A.I.Iskhakov and others have expressed valuable ideas on this problem.

E.V.Sevortyan, having studied the oldest derivatives of syncretic forms, noted that up to twenty affixes forming verb-noun homonyms existed in the ancient Turkic language. These affixes are as follows: -i, -q, -sh, -n, -la, ar, -qa, -aj.

According to E.V. Sevortyan, "it is possible to imagine the evolutionary history of syncretic forms formed by these affixes in the following order:

- 1) Independent words – affixes that were once used as independent words.
  - 2) Affixes that are independent for verbs and nouns.
  - 3) a) Verb-forming affixes;
  - b) Noun-forming affixes;
  - c) Both verb-forming and noun-forming affixes"
- [14, p. 23-30; 15, p. 50-54].

From the above, we can conclude that the grammatical ambiguity of affixes or grammatical syncretism is a further transformation of diffuse word roots. This is an incomplete grammaticalization of multifunctional initial syncretic forms.

In the most ancient periods of the language system, one cannot speak of a complete and definite differentiation of syncretic forms. Depending on the purpose of their use in a sentence, syncretic forms became homonyms; sometimes they were used as nouns, sometimes as verbs. However, gradually these cases began to decrease. In the newly emerging syncretic forms, a greater limitation of meaning was felt.

I.A. Batmanov notes that the syncretic forms *-di* and *-sa* are historically closer to the homonymy of the verb *-ad*. *Modern differentiated verb-noun syncretic forms have historically arisen from these constructions. "The affixes -gan and -ar, which were widely used in the ancient Turkic language, mainly had nominal properties. Words formed with these affixes were cased and related to lexemes formed with the -lig affix. Forms formed on the basis of these affixes also had a verb function and could be used in different tense categories"* [2, p. 51-56].

Thus, these polyfunctional forms had both nominal and verbal properties. After comparing the functions of the suffixes *-gan* and *-ar*, we can conclude that in different situations we observe not one different part of speech, but one grammatical form with different

meanings. This form expresses the common category between the noun and the verb.

The meaning of these common forms belonging to the amorphous period is determined by their place in the sentence. According to E.V. Sevortyan, syncretic morphological indicators coincide with a transitional period in the evolutionary history of parts of speech and the word formation system in Turkic languages. At this time, on the one hand, the mechanism of affixation was emerging, and on the other hand, the grammatical diffusion of root words tried to maintain their characteristics [14, p. 23-30; 15, p. 50-54].

In later periods, the lexical-grammatical system of the Turkic languages began to develop in three directions: thus, nouns, verbs and verb-nouns were formed. This direction of verb-noun homonymy did not completely disappear in the periods of historical development. The grammatical syncretism of nouns and verbs revealed paradoxical features of word creation in the Turkic languages. In the Turkic languages, the fact that a grammatical indicator was sometimes added to the verb and sometimes to the noun roots, creating new words, created conditions for the formation of various grammatical meanings and new grammatical functionalities depending on the position of a root morpheme in the sentence. For example: the formation of nouns formed with the *-da* affix in the Turkic languages and verbs formed from the same root with the *-ti* suffix is a very interesting phenomenon: *vızılđa, vızılđı, etc.*

Similar derivational forms of verbs and nouns were formed precisely from syncretic root morphemes. These forms merged as a result of grammatical syncretism and created new affixes. In the Turkic languages, the affixes *-ır, -il* are not used independently in modern times. They are only used in *-ılđa; -ırđa; -ılđı; -ılđı; -ırđı; -ırđı* are used as part of the modifying affixes.

According to A. Yuldashev, "in Turkic languages there are special models of transition from one grammatical category to another, from one part of speech to another. For example: in Bashkir, there are syncretic forms with different grammatical semantics, such as *atıř (shoot) – atıř (shoot); höyläř (dialect, dialect) – höyläř (talk)*" [17, p. 21-26].

A large group of syncretic forms belongs to very distant historical periods. For example: *açı (to feel sorry for); açı (to be bitter)*. The historical evolution of Turkic languages created the conditions for the emergence of such multifunctional forms.

N.Z.Hajiyeva notes that sometimes grammatical syncretism is not observed in polysyllabic noun and verb roots. According to the scientist, "the morpheme *-k* in the words *yabık (to lose weight) and yabık (to lose weight) is an affix used in the sense of repeated action with a very ancient history. The affix *-k* in the lexeme *yabık (to lose weight) is a very ancient form that creates a verbal adjective. These two affixes are not genetically related"* [4, p.26-28].*

Despite all these studies, the problem of studying verb-noun syncretism still awaits its solution. Such changes of monosyllabic roots in the Turkic language system in terms of homophors can be considered the basis of syncretism, which is able to fully explain the origin of polysyllabic word forms and word-forming

morphemes. The study of the lexical material of written monuments and modern Turkic languages from a syncretic perspective creates conditions for the development of grammatical theories in Turkic languages.

When comparing the verb-noun syncretism of the monuments of the ancient and middle Turkic period and modern Turkic languages, homonym roots with very few phonetic differences are encountered. The syncretic roots found in the “Drevnetürkskiy slovar’” (“Ancient Turkic Dictionary”) and the works of E.N. Nadjipin prove this [7; 170; 171].

Among verb-noun derivatives, there are such syncretic roots that exist only in one of the Turkic languages. However, when comparing the materials of other Turkic languages, it is possible to restore these root words. The words “otin” – “odun” (wood, fuel) in the Kazakh language are used in the meanings of “to light a stove”, “to light a bonfire or hearth”. The studied materials prove that syncretism is not only a relict form, but also the result of phonetic and grammatical evolution in word structures. The grammatical syncretism of nouns and verbs is the result of the indivisibility of individual root-morphemes and the diffuse nature of derivatives. According to many Turkologists, the monosyllabic roots existing in the Turkic languages can be divided into roots and affixes. European linguists Clawson and G. Vamberi also held this opinion. However, J. Denis, Kotvich, Ramstedt claimed that syncretic forms in the Turkic languages mainly consist of monosyllabic root words. These scholars tried to prove that syncretic forms are genetically monosyllabic. One of the important problems of syncretism in Turkic languages is the structure of monosyllabic verbs.

Non-homonymous verb-noun correlates, called “hidden syncretic roots”, form the basis of word structure and are closely related to the problem of parts of speech. For example: “toy” – *doymaq* (fed up) – *toq* – *tox* (to be full); “zoy” – *yoxa çıxarmaq* (eliminate) – *zoq* – *yox* (not); “kör” – *görmək* – *qöz-qöz*; “zaq” – *sürtmək* (to rub); *zar* – *yağ* (oil).

The problem of the structure of syncretic forms in Turkic languages remains unresolved to this day. The criteria for distinguishing unambiguously modified syncretic forms and monosyllabic indivisible root morphemes have not yet been determined. It is not always possible to call the consonants at the end of syncretic forms affixes. For example: when talking about the origin of the syncretic forms *yan* – *yav* – *yan* – *yaq* proposed by G.I. Ramstedt, it can be said that these structures are formed from the root “ya”. In this case, the consonants “v”, “q” and “n” at the end are considered affixes. According to E.V. Sevortyan, “these three forms were formed as a result of the division of the syncretic proform ending in the consonant “n”: *yan* – *yav* – *yan* – *yaq*” [13, p. 31-36; 15, p. 28-31].

Of course, from a theoretical point of view, the option proposed by E.V. Sevortyan can be considered more acceptable. However, it is not always possible to consider final consonants as affixes. Determining the specific semantic functional consequences of the combination of this or that sound with the root in Turkic languages will create conditions for the discovery of

some general regularities. At the same time, the random nature of some changes will also be determined.

In Turkic languages, attention is mainly paid to the change of final consonants of syncretic forms, but sometimes all components of these root morphemes can be variantized. In this case, it is necessary to pay attention to the historical sequence of these syncretic forms and which variant is older. The phono-morpho-semantic analysis of monosyllabic syncretic forms in Turkic languages shows that final and anlaut consonants are equally variable in these languages. When reconstructing words used in the meanings of “*ıldırım*”, “*göy gurultusu*”, “*yagiş*”, “*pis hava*”, “*şafəg*”, “*yağıntı*”, “*qar*”, it can be concluded that the structures of these syncretic forms consist of consonant + vowel + consonant sounds.

Homogeneous roots characterized by verb-noun correlativity in Turkic languages are sometimes differentiated as a result of sound substitutions of thick and thin vowels. For example: *uq* (to understand) – *ok* (mind – imagination). In these forms, the process of differentiation of nouns and verbs is clearly observed.

As evidence of the above, the syncretic forms “*yay*”, “*çay*”, “*say*”, “*yac*”, “*yas*”, “*yaz*”, “*yaş*”. The syncretic forms “*yal*”, “*sac*”, “*sas*”, “*saz*”, “*saş*”, “*zay*”, “*zac*”, “*zaç*”, “*zaz*”, “*zaş*”, “*zal*” can be cited. In these syncretic forms, the internal inflection of consonants leads to new word-forming processes.

In Turkic languages, the verb “ac” (to be hungry) – “hungry” and its syncretic form, the adjective “ac” – were used in a written monument of the XIV century. According to A.N. Kononov, in syncretic forms with a consonant + vowel + consonant structure, the final consonant of the word and the tense are formants that perform a certain grammatical function, but over time lose this feature and are included in the newly formed root word. For example, “*yaq*” – “*yandırka*” and “*yal*” – “*alışmaq*”; the words “*yaru*”, “*ishıldamag*”, “*ishıǵlanmaq*”, “*parıldamag*” belong to the syncretic form “*ya*”. These phonetic phenomena and regularities lead to the differentiation of the meaning of syncretic forms.

Examples of the above are “*enek*”, “*amoq*”, “*omrav*”, “*omuz*”, “*onuz*”, “*onurtaq*”, “*öge*”, “*ömül*”, “*dürük*”, “*ön*”, “*önges*”, “*önmen*”, “*ömür*”, “*örge*” and etc. syncretic forms can be shown. Based on these examples, we can talk about the last period of lexical evolution in syncretic forms. Despite some semantic overlaps encountered here, we can talk about parallel forms belonging to one historical proform. Some European and Russian Turkologists note that the words “al” (“*almaq*”, “*götürmek*”) and “at” (“*atmaq*”, “*gülleymek*”) have differentiated in meaning as a result of internal inflection. According to S.N. Ivanov, “the comparison of verbs of action in the ancient Turkic language on the basis of the action performed in a certain direction proves the syncretism of these formants” [10, p.78-82].

It turns out that the ancient word-forming method, which consists in the variantization of the final consonant of the word, was very productive at any period of historical development. The following examples explain the variants - *l* - and - *t* - in these forms:

*sal (qoymaq) put – sat (sell);  
kel (gelmek) come – ket (go);  
al (almaq) – to buy – at (shoot, open fire).*

Sometimes the syncretism of many ancient roots remains in verb-noun forms. For example: *toy-doymaq; toq-toq*, etc. In these comparable forms, the form ending with the consonant “y” denotes the verb, and the word ending with the sound “q” denotes the noun. At first glance, it seems that the elements “y” and “q” in these examples are word-forming forms of syncretic roots. At the same time, it should be noted that the consonants *j – z* cannot always be a distinguishing factor of verb-noun homonymy, syncretic roots. I.A. Batmanov noted that these consonants serve the semantic division of root words [2, p. 26-30].

The phonetic correlativity of the final consonants of syncretic forms mainly divides and specifies the general meaning of the word from a semantic point of view. Thus, root words with a general meaning from an etymological point of view are divided into noun and verb meanings as a result of phonetic correlations. The *r/z* and *l/s* alternations at the end of words can be cited as an example of this. The creators of the terms rotacism and lambdaism note that the consonants “r” and “l” were initially used at the end of syncretic forms.

According to G.I. Ramstedt, “these consonants “z” and “l” are derived from the soft-pronounced consonants “r” and “l” existing in the Proto-Turkic language”. According to the scientist, “the transition of the sound “r” to the sound “z” and the sound “l” to the sound “sh” at the end of syncretic forms dates back to very ancient times” [138, p. 40-42].

However, V.V. Radlov tried to prove the opposite. Turkologists N.I. Ashmarin, R.G. Akhmetzyanov, A. Azimov expressed different opinions on this. According to N.K. Dmitriev, “the *l/sh; r/z; r/d* and *r/d/z* substitutions in syncretic forms in Turkic languages are the three main regularities of these languages” [6 p.40-46].

The study of these sound substitutions in syncretic roots from the point of view of historical evolution can be one of the main factors in the creation of historical grammars of Turkic languages. According to N.K. Dmitriev, “the *r/z* sound substitution in syncretic roots of Turkic languages leads to semantic concretization and the definition of the meaning of each part of speech”. According to the scientist, “this sound substitution in syncretic roots with noun and verb meanings leads to the differentiation of meaning. For example: *kör – gör – görmək; köz – küz – göz; qudur – qudurmaq – quduz* [6, p.38-46].

However, *r/z* sound changes do not always lead to the differentiation of syncretic roots by parts of speech. Sometimes, as a result of these sound changes, words belonging to only one part of speech are formed.

For example: *bor – boz – boz rang; grey (color)  
tüs – tür – görkem, obraz; appearance, image  
bash – bar – adımlamak, basma; to step, to press  
qoz, köz – quz – gor – kor (burnt coal), etc.*

**Conclusion:** In addition, the study of syncretic forms is closely linked to cognitive processes, as these forms function as units of linguistic information that shape conceptual understanding. The dynamic nature

of syncretic forms also reveals their function in bridging the paradigmatic (word-based) and syntagmatic (context-based) aspects of language. By tracing their historical development, linguists can uncover patterns of language change, grammaticalization processes, and shifts in word formation mechanisms.

Thus, the ideas about the differentiating role of rotacism have not yet been fully confirmed. True, these sound changes cause a certain division of meaning of the preform, partially concretize its complex meaning. However, they do not give grounds for fully confirming that this is a complete phonetic law.

#### References:

1. Mammadov, Y. Lexical-semantic development of words in the Azerbaijani language / Y. Mammadov. - Baku: API, - 1987. - 83 p.
2. Batmanov, I.A. Части речи в Киргизском языке / I.A. Batmanov – Frunze: Kirgizgosizdat, – 1936. – 48 p.
3. Vinogradov, V.V. Russian language. Grammatical teaching about the word / V. V. Vinogradov. - Moscow: Nauka, - 2001. - 719 c.
4. Gadzhieva, N.Z. Comparative-historical study of languages of different families. Theory of linguistic reconstruction / N.Z. Gadzhieva. - Moscow: Nauka, - 1988. - p. 26-105
5. Humboldt, V. Selected works on language learning / V. Humboldt. - Moscow: Progress, - 1984. - 400 p.
6. Dmitriev, N.K. Строй турецких языков / Н.К. Дмитриев. - Moscow: Progress, - 1962. - 606 c.
7. Древнетуркский словарь / Ed. V. M. Nadelyaev and others. - Leningrad: Nauka, - 1969. - 677 c.
8. Zvegintsev, V.A. Internal laws of language development / V.A. Zvegintsev. - Moscow: Изд-во МГУ, - 1954. - 34 c.
9. Zvegintsev, V.A. Semasiology / V.A. Zvegintsev. - Moscow: Nauka, - 1957. - 320 c.
10. Ivanov, S.N. Family Tree of Turks Abul-Gazi Khan / S.N. Ivanov. - Tashkent: ФАН, - 1969. - 203 c.
11. Komlev, N.G. Components of the content structure of the word / N. G. Komlev. - Moscow: Nauka, - 2006. - 192 c.
12. Paul, N. Principles of history of language / N. Paul. - Moscow: Изд-во иностранной литературы, - 1960. - 501 c.
13. Ramstedt, G.I. Introduction to Altaic language knowledge. Морфология / – Moscow: Nauka, – 1957. – 254 c.
14. Severtyan, E.V. Affixes of verb formation in Azerbaijani language / E.V. Severtyan. - Moscow: Nauka, - 1962. - 643 c.
15. Severtyan, E.V. Affixes of nominal word formation in Azerbaijani language / E.V. Severtyan. - Moscow: Nauka, - 1966. - 437 c.
16. Ufimtseva, A.A. Slovo in the lexical-semantic system of language / A.A. Ufimtseva. - Moscow: Nauka, - 1968. - 272 c.
17. Yuldashev, A.A. Principles of compilation of Turko-Russian dictionaries / A.A. Yuldashev. - Moscow: Nauka, - 1972. - 416 c.

## THE EVOLUTION OF ENGLISH PHRASEOLOGICAL UNITS: HISTORICAL AND MODERN PERSPECTIVES

### Abstract:

Phraseological units such as idioms, proverbs, and set expressions—form an integral part of the English language, carrying cultural, historical, and social significance. Their evolution has been shaped by various linguistic, literary, and societal influences over centuries. This article explores the historical development of English phraseological units, beginning with their roots in Old and Middle English and tracing their transformation through significant literary works, socio-political changes, and cultural shifts. Traditionally, modern developments, particularly the role of globalization, digital communication, and media, are discussed to highlight the ways in which contemporary phraseological units are formed, spread, and adapted. The study also addresses the challenges of maintaining linguistic heritage while embracing innovation, as well as the influence of cultural diversity on the evolving nature of phraseology. By analyzing both historical and modern perspectives, this article aims to provide a comprehensive understanding of how English phraseological units continue to develop, reflecting the dynamic and ever-changing nature of the language.

### Аннотация:

Фразеологические единицы, такие как идиомы, пословицы и устойчивые выражения, являются неотъемлемой частью английского языка, неся в себе культурное, историческое и социальное значение. Их эволюция формировалась под влиянием различных языковых, литературных и общественных факторов на протяжении столетий. В этой статье рассматривается историческое развитие английских фразеологических единиц, начиная с их корней в древнеанглийском и среднеанглийском языках и прослеживая их трансформацию через значительные литературные произведения, социально-политические изменения и культурные сдвиги. Кроме того, обсуждаются современные разработки, в частности роль глобализации, цифровой коммуникации и средств массовой информации, чтобы подчеркнуть способы, которыми формируются, распространяются и адаптируются современные фразеологические единицы. В исследовании также рассматриваются проблемы сохранения языкового наследия при одновременном принятии инноваций, а также влияние культурного разнообразия на развивающуюся природу фразеологии. Анализируя как исторические, так и современные перспективы, эта статья направлена на то, чтобы дать всестороннее понимание того, как английские фразеологические единицы продолжают развиваться, отражая динамичную и постоянно меняющуюся природу языка.

**Key words:** phraseological units, idioms, English language evolution, historical linguistics, globalization.

**Ключевые слова:** фразеологические единицы, идиомы, эволюция английского языка, историческая лингвистика, глобализация.

**Introduction:** Phraseological units in English play a significant role in communication by adding richness, expressiveness, and cultural depth to the language. These units are often figurative in nature, meaning their meanings cannot always be deduced from the individual words they contain. Historically, phraseological units have evolved in parallel with the development of the English language, influenced by various external and internal linguistic factors. Contact with other languages, particularly Latin, Old Norse, and French, played a crucial role in enriching the phraseological stock of English. Historical events such as the Norman Conquest (1066) introduced a large number of French-derived expressions, while the Renaissance period brought Latin and Greek influences through literary and scientific advancements. Additionally, English idiomatic expressions have been shaped by social and political changes, including wars, industrialization, and cultural movements, all of which have left lasting imprints on the language.

Literature has been another significant driving force in the formation and dissemination of phraseological units. Writers such as Geoffrey Chaucer, William Shakespeare, and Charles Dickens contributed greatly

to the establishment and popularization of numerous idioms and expressions that remain in use today.

The field of linguistics known as phraseology focuses on the study of phraseological units. In the 1940s, phraseology emerged as a separate field of linguistics. The field of linguistics known as phraseology examines the phraseological makeup of language in both its current and historical forms. Both Russian and European linguists have explored and expressed the phenomenological wealth of language in their works. Charles Bally, a Swiss linguist of French descent, was the first to discuss phraseology in his writings (1865-1947). He identified four categories of word pairings in his work "Essay on Stylistics." (Кунин. А.В., 1964: p. 139).

1) Free phrases are unstable combinations that break apart as soon as they are formed;

2) Habitual combinations are combinations with a relatively loose component link in which just one element is permitted to change;

3) phraseological unity, which is a combination of words that have lost their meaning and convey a single, indivisible notion;

4) phraseological series, which is a sequence of phrases in which two rank-and-file conceptions blend into nearly one;

Consequently, Charles Bally made a distinction between "word combinations based on the degree of their stability:

1) combinations where the components can be grouped freely;

2) combinations that do not have such freedom." (Вендина Т.И., 2001: p. 210).

The selection of phraseological links and the creation of the equivalence theory of the phraseological unit were made possible by Charles Bally's ideas, even though he only provided a schematic framework of these groupings rather than a thorough explanation. Numerous other scholars, including A.V. Koonin, N.N. Amosova, R.A. Budagov, V.V. Vinogradov and others, have evaluated his work.

Professor B.A. Larin under the subject of phraseology demonstrated "indissoluble, stable combinations, that is, close unity of several words, expressing a holistic view"

The study of phraseology as a separate branch of linguistics has just lately emerged. One of phraseology's primary responsibilities as a linguistic discipline is to conduct a thorough analysis of the phraseological underpinnings of different languages. This field of research examines things like phraseological units' stability, consistency, and semantic structure as well as their initial origins and fundamental purposes. Phraseology is the study of phraseological units, their selection criteria, and the categorization of phraseological descriptions in dictionaries. The study of primary, early meanings of phraseological units and the definition of their origins are the focus of this research.

Although phraseological units can be utilized as "decorations" in some situations, such as in interpretation, they are regarded as outdated since they are extremely informative linguistic units. Since phraseological units are present in all languages, phraseologisms are considered to be one of the universals of language.

(<http://dspace.khazar.org/jspui/bitstream/20.500.12323/3795/1/Musa-yeva%20Elmira.pdf>)

Phraseology describes all facets of a person's life, including his attitude toward his job. For instance, "Golden hands" is a good term that describes a hard worker, while "To beat the bucket" is a phrase that implies someone's death. Phraseological units can occasionally convey a person's attitude toward others, as in "A bosom friend", a disservice, personal advantage and disadvantage, as in "a black sheep", "a snake in the grass", or state of being, as in "to make someone blush".

As a result, phraseologisms appear in literature, poetry, art, journalism, and ordinary speech.

They help us create pictures, offer the utterance expressiveness, and enhance the brightness, emotion, and inventiveness of our speech.

The link between a phraseological unit and a word is a very complicated subject that scholars have recently had to deal with as phraseology has developed as

a linguistic science. There are differing opinions in contemporary linguistics on how this question should be phrased. The notion of equivalency is replaced by the theory of correlation of phraseological combination with the word, while some see the phraseological unit as equivalent words and others show their correlation with the word.

The idea of determining the expressive facts was developed by Ch. Bally, who noted that "the most common sign of phraseological turnover is the possibility or the impossibility of substituting one simple word for this combination". (Bally Sh., 2001: p 75).

This idea is the foundation of the theory of the equivalence of the phraseological unit to the word. This term was dubbed "the word-identifier" by Charles Bally. Bally views the existence of this synonym as an internal indicator of phraseological units' integrity.

Phraseological units are neither exactly the same as words, nor are they fully equal. Since the semantic meaning conveyed by a phraseological turn is not articulated by a single word but rather by a combination of two or more words, it is a lexical unit of a more complicated type.

Phrasology is characterized by its structure: it is made up of morphemes, and any phraseology is primarily a grouping of words that are joined in accordance with the rules of a certain language's grammar (the phrase's individual formality and the word's overall formality). The components of phraseological turnover have a limited range of compatibility with other words; they are not free in their connections.

Lexical stability, or the capacity to essentially maintain a consistent composition, is a characteristic of phraseological units. It appears that "One can only recognize the equivalency of a phraseological unit to a word in terms of their relationship to language and speech: and phraseology and word are the units of language normally used in speech as units of nomination". (Амосова Н.Н., 2010: p. 80).

Although it is not the sole method of nomination in the linguistic system, the word is a key element. It is unusual to occur in word combinations in oral speech, and syntactic standards and regulations govern the idea of grouping words into phrases. These combinations are made using the language's pre-existing models.

For instance, an infinite number of components that satisfy the model's requirements can be added to a model that represents the principle possibility of an adjective and noun combination. The outcome of this operation is fairly predictable: the resulting combination will mean something that possesses a particular attribute. The same sentences are frequently used in the same contexts. These word combinations are often utilized in a set form and are mimicked by ready blocks in speech. Although these pairings are stable, they allude to a shared rather than phraseological basis of the lexicon.

They maintain their worth, sometimes just altering their function. For instance, in the stable statement "Good morning," the contact (greeting) takes the place of the nominative function (description of the time of day). Even though phraseological units are made up of word combinations, linguists who study them view

them as lexicographic rather than syntactic components. It is due to a number of factors. First off, any of the elements in phraseological unit can be swapped out. For instance, the adjective "red" may be used with a wide variety of nouns while maintaining its color meaning. The components of a phraseological combination are inflexible, making it hard to substitute any one of them without distorting the meaning of the entire unit.

Phraseological units indicate a single application of the language model for the transmission of any semantic structure in a permanent context since they are not described formally, in accordance with the language model. The fact that phraseological units share characteristics with words is another reason they are regarded as a part of lexicography. Similar to words, phraseological units are built as prefabricated units rather than during speech. This symbol shows that a word or phraseological unit has a single lexical meaning. The presence of phraseological units of grammatical meaning is shown by the capacity to relate to any element of speech on its own and function as a single component for the complete sentence combination.

Idiomatic phrases abound in the English language and are often used in literature, newspapers, movies, radio and television broadcasts, and ordinary conversations between speakers. The list of phraseological unit examples is endless. Since the resources of many people with their most fascinating traditions are rich and limitless, it appears that their stock will not run out.

Phraseological units play a significant role in every language and are one of the key components of linguistics. Because of this, a lot of linguists are interested in this area of linguistics. Since phrases reflect the culture of their nation, linguists studying them should be aware of both their semantic and cultural aspects, as this is where the mindset of local speakers is concealed. Numerous distinguished linguists have studied this area of linguistics.

Modern English phraseological units have a wide range of origins. As A. Koonin notes, there are often four groupings:

1. Original English phraseological units;
2. Phraseological units borrowed from other languages, borrowed using a translation of any kind from another language.
3. Interlinguistic borrowings, such as phraseological units taken from the American English language, are one example.
4. Phraseological components taken from other languages. (Ларин Б.А., 1956: p.200-225)

The majority of English phraseological units are translated from native English by unidentified writers. They developed a distinctive English taste that reflects the quirks of English culture and became ingrained in informal speech.

For example, "have a bee in one's bonnet" means "be worn with some idea, be obsessed with something"; "bite off more than one can chew" means "take in your mouth more than you can swallow"—that is, "take up an impossible task, do not calculate your strength, or: The nut is too tough, it's not up to the job." These

sayings are all related to English traditions, customs, and beliefs, as well as to historical facts and legends.

1. Phraseological units that reflect English traditions and customs: "good vine needs no bush"—"good wine does not need a label";

"Baker's dozen is a bloody dozen" (in accordance with an old English custom, bread traders received 13 loaves from bread bakers instead of 12, and the 13th went to the merchants' income). A excellent product speaks for itself. In the past, innkeepers would hang ivy branches to indicate that wine was available.

2. Phraseological units related to English realities: "to carry coal to Newcastle"; that is, to move anything to a place where it is sufficient. The coal industry in England is centered on Newcastle.

Or: "Be born within the sound of Bow bells" implies "to be born in London" (next to the church bell St. Mary-le Bow in the heart of London).

3. Phraseological units linked to the names of English authors, academics, and monarchs: everyone, everyone, first counter; Tom, Dick, and Harry. 4. Phraseological units related to beliefs: Black sheep is a black sheep, disgrace in the family (the black sheep was allegedly stamped with the devil's seal, according to a tale).

For instance, "Have kissed by the Blarney stone" means "To be a flatterer" (everyone who kissed a stone in Blarney Castle, Ireland, is said to have received the gift of flattery), or "Peeping Tom" means "An overly curious person."

4. The story of Lady Godiva, the wife of the Earl of Mercia, relates that the count imposed an intolerable tax on the people of Coventry. When the lady of Godiva pleaded on their behalf, the Earl promised to waive the tax if Godiva dared to go nude at noon in front of the entire city. The city's residents closed their eyes so as not to cause her to blush.

It was not done by a single individual. Since he was Tom, he was immediately blinded.

5) Astrology-related phraseological units: "Be born under a lucky star - born under a lucky star".

6) Phraseological units from fables and fairy tales: "A crow in peacock feathers is a borrowed plume." .

7. Phraseological units related to legends: "Be a flatterer—have kissed the Blarney stone.".

8. Units of phraseology related to historical facts.

9) Phraseological units that reflect English traditions and customs: "Cut somebody off with a shilling" means "To deprive someone of an inheritance." In order to demonstrate that the forfeiture of the inheritance was deliberate, the testators frequently left a shilling empty.

Alternatively, "attendance on somebody" means "hanging out," "running after somebody," "to be forever ready to serve somebody," or "to walk on hind legs in front of somebody" (the bride should dance with any guests who invite her to do so at the wedding party, according to Old English custom); or "to sit above the salt" means "to occupy a high position in the society," while "to sit below the salt" means "to occupy a modest social position" (the salt seller was placed in the center of the table, with the noble at the upper end, and poor guests, poor relatives, and servants for lower.

10. Phraseological units related to the names of English authors, academics, monarchs, and so on. For instance, "Hobson's choice" refers to "forced choice" and is named for Hobson, the 16th-century proprietor of Cambridge's paid stables who required his patrons to pick only the horse closest to the exit.

11. The poets who employed fixed phraseological units in their poetry are the subject of the following section. Shakespeare's writings hold a significant position here. They have more than 100. Romeo and Juliet's "A Fool's Paradise" translates to "Ghostly happiness, a world of fantasy." Because of the quantity of phraseological units that enhance the English language, the works of the renowned English classicist W. Shakespeare are among the most significant literary sources. There are more than a hundred of them. Examples of some of the most prevalent Shakespeareanism are shown below. The following phraseological unit examples are all drawn from A.V. Koonin's Anglo-Russian phraseological dictionary.

The practical portion has a total of 350 phraseological units. Phraseological Units borrowed. The primary literary source of phraseological units is the Bible. With phraseological theses, this outstanding achievement enhanced not just the English language but also many other languages worldwide. "A lot was written and said about the enormous impact that Bible translations had on the English language", "Not only individual words, but whole idiomatic expressions entered the English language from the pages of the Bible." For centuries, the Bible was the most read and cited book (Смирницкий А.И., 1996: p. 92)

For instance, "The apple of Sodom"—"Beautiful but rotten fruit"—notes "a deceptive success," or "To kill the fatted calf" indicates "to welcome the guest in the best way, to put all the best food on the table for him".

A number of phraseological units may be found in "The Book of Common Prayer," a prayer book. For instance, "from the bottom of one's heart" means "to do something with an open heart," and "for better or for worse" implies "for joy and sorrow, in happiness and in misfortune." As a result, phraseological units like "forbidden fruit"—a woman you know you can't date because she has a boyfriend or isn't interested in you—can readily contain biblical imagery and ideas.

"Bible-based phraseological units frequently diverge greatly from their biblical counterparts".

In certain instances, this is because the biblical model has been reinterpreted throughout time, the word order may have been altered, or the antiquated word order was abandoned. For instance, in the prodigal son story, the phrase "slaughter a fat calf" refers to the decision to slay the plump calf. This turnover then took on a new meaning: to treat the best people at home. The biblical narrative is referenced in some phraseological units.

As with the languages of other European peoples that are the descendants of ancient civilization, English has several proverbs, aphorisms, and figurative idioms that originated among the ancient Greeks and Romans, in addition to phraseological units borrowed from the Bible. Phraseological units: "Achilles' heel" (someone's

weak spot), "Augean stable" (s) - "Augean stables, a labor of Hercules labor," "a labor of Sisyphus - Sisyphian labor," "the golden age - the golden age, the apple of discord - the apple of discord, Pandora's box - Pandora's box." The following phrases are associated with Homer's works "Iliad" and "Odyssey": Homeric laughter (the turn is associated with Homer's depiction of the gods' laughing); an Iliad of miseries (a tale of many calamities); and a sardonic chuckle.

Phraseological units adopted into English from Ancient Greek and Roman literature are characterized by their remarkable expressiveness and color, which accounts for their widespread use in both English and other languages. Examples that were widely distributed and made by people. For instance, "In for a penny, in for a pound" means "to risk a penny or a pound," and "Bite off more than one can chew" means "to take the mouth more than you can swallow," which implies "to take an impossible business". Proper names serve as the foundation for many phraseological groups. (O'Connor J. D. and Arnold R. A., 2013: p.191)

For instance, Cocker claims that "a Sally Lunn's sweet bun" (named for a female pastry cook at the end of the 18th century) is appropriately, precisely, in accordance with all the rules".

The English math textbook, which was widely used in the 17th century, was written by E. Cooker. The phrase "to carry coals to Newcastle" refers to the process of transporting something to a location where it is abundant, such as "taking something that will not be needed there because there is plenty of it."

When discussing phraseological units that have been borrowed from other languages, it is important to keep in mind that there will be a number of things to demonstrate: 1) Ancient mythology, history, and literature are linked to a significant number of English phraseological units. For example, "the golden age," "the apple of discord," "Achile's heel," or "to cross the Rubicon" (to do something that will have extremely important effects, that there will be no possibility to undo it), or "to meet one's Waterloo" (to confront defeat after enormous success).

2 French-language phraseological borrowings: "Castles in Spain" This phrase refers to the Chansons de Geste, a medieval heroic epic in which the knights were granted individual possession of Spain's vanquished castles.

3) Even if there aren't many German language borrowings, we could nonetheless encounter them. For example, "blood and iron" refers to the "ruthless use of force" that was a component of Bismarck's program, which aimed to employ the might of Prussian weaponry to bring Germany together. "Silence is gold, and words are silver" is another example for this section. Thomas Carlyle first encountered this adage in his writings.

4) The Spanish language is the source of several phraseological units. We may use "blue blood" as an example, which is used to describe persons of aristocratic descent. Another example is "Tilt at windmills," which is a line from the novel Don Kixot that meaning "Fight, or to try for not valuable things, for nothing important."

5. The phrase "forlorn hope," which is borrowed from the Dutch, refers to "

1) a detachment carrying out a perilous task or doomed to certain death;

2) a hopeless, dirty business."

6. From Chinese: "To lose prestige - to be dishonored, humiliated."

7. From the Danish language: "An ugly duckling" refers to a guy who, after wrongly underestimating his own qualities and merits, eventually changed and revealed his true self. The story of Anderson's "An ugly duckling," which eventually matures into a lovely swan, served as the inspiration for this phraseological unit example.

8. From the Russian: "The sick man of Europe," as Nicolas I dubbed Turkey in 1853, is a term that is still used today to describe any European nation experiencing economic hardship.

9. Arabic literature has made some contributions to phraseology. The fairy tales "Thousand and One Nights" are the source of several idioms in the English language. "Aladdin's lamp" is one instance of this. This phrase might be used to things that satisfy every need. Alternatively, "Alnaschar's dream" refers to fancies and vacuous dreams. "The old man of the sea" refers to a guy who is hard to get rid of and obsessive; this is suggested by the fairy tale event in which Sindbad, a seaman, is unable to get rid of the old man who places all of his troubles on him. (<https://www.pinterest.com/pin/109001253453607250/>).

Since numerous phraseological units overlap in various languages without any borrowings, it is occasionally conceivable that the origins of borrowings of any phraseology are not always identified with enough certainty. Commonalities in customs, traditions, and aspects of popular knowledge, as well as the generality of the sociopolitical circumstances of living of the peoples speaking various languages, can account for the parallel presence of the same phrases in multiple languages. It is not appropriate to see every word combination as a phraseological unit.

According to the linguistic material that served as the foundation for the phraseological units in the future, before the stage of potential phraseology, and the manner in which it is phraseologized, taking into consideration both linguistic and extralinguistic factors, Koonin distinguishes seven fundamental types of phraseology: phraseological unit development via reinterpreting variable word combinations; phraseological unit formation through reevaluating stable non-phraseological word combinations;

phraseological units based on potential phraseological units;

phraseological units based on the author's work and turnovers;

phraseological units based on the plot but not a word combination; phraseological units formed by homonymy;

and phraseological derivation, which is the formation of a phraseological unit from another phraseological unit. (Федуленкова Т.Н., 2018: p.114).

The phraseological derivation refers to the secondary phraseology, whereas the first six categories

pertain to the basic phraseology. The phraseological units can also be formed by reconsidering the variable word combinations. The most prevalent kind of phraseology is this one, which can be either whole or partial. The variables of word combinations and sentences need to be completely rethought, which means that they must deviate in some way from the literal meaning of their constituent parts.

Phraseological units, which emerged from a thorough rethinking of the variable combinations, can be used as breakers ahead, "big wig" to refer to an important person (i.e., a large 31 artificial hair), or "that cock will not fight" to indicate that this number will not work (i.e., this cock will not be able to fight). Risk! Watch out!.

Rethinking stable combinations of a non-phraseological nature leads to the creation of several phraseological units. For example, professionalism and precise terminology are examples of it. For instance, the phrases "hold in leash" (keep in check, in obedience), "go off at half-cock" (to act or talk rapidly, thoughtlessly), and "keep the letters on the pack (greyhounds)".

These four phases of development are present in phraseological units, which are created by rethinking stable combinations of a non-phraseological nature:

A) the potential stability of a nonphraseological character;

B) the stability of a nonphraseological character;

C) the potential stability of a phraseological character; and

D) the phraseological stability stages. (Шанский Н. М., 1996: p.39)

Phraseological unit analysis based on prospective phraseological units. Variable word combinations and consistent non-phraseological word combinations are rethought in several phraseological units. Rethinking the words that comprise its composition leads to these turnovers. The stage of a possible phraseology is the sole first step of development for phraseological units that have emerged in this manner.

This usually refers to the phraseological components that are based on a fantasy or unreal picture. "One's wings are sprouting" indicates that "he (she, etc.) is not a person of this world," "she is a real angel," or "she doesn't deceive, lie, she is like an angel" (lit. wings are bursting through). These are phrases that are based on an imaginary vision. Another example is "Enough to make the angels weep," which indicates that "at least someone will make you cry" or "involuntarily tears catch you up" (i.e., angels will make you cry).

Many phraseological exaggerations and hyperboles are present, such as "Make a mountain out of a molehill"—making an elephant out of a fly. There are phraseological units with various stylistic hues in addition to this.

They give the speech a fresh hue, or more commonly, they can be employed in writing to draw the reader in or to set up an intriguing scenario:

A) ironic turns: "have a soul above buttons" - undervalue the work done; underestimate a lot of - "very little";

B) humorous turns: "The weather clerk" (a person who is subject to change and frequently changes with the weather), "in one's birthday suit" - "naked" Has the cat got your tongue? "Have you swallowed your tongue?";

C) offensive language: Damn your eyes! It means "Damn you!".

The development of phraseological units in English has been profoundly influenced by social, political, and cultural changes throughout history. Wars, revolutions, industrial advancements, and social movements have all played a role in shaping the language, giving rise to idiomatic expressions that encapsulate the spirit of their respective eras. These expressions not only reflect historical events but also convey the emotions, struggles, and transformations experienced by societies over time.

Globalization has led to extensive cultural interactions, allowing languages to borrow and integrate expressions from one another. English, as a global lingua franca, has been particularly influential in shaping the phraseological landscapes of many other languages while also adopting new expressions from non-English-speaking cultures. This exchange occurs through various means, including international business, pop culture, and technological advancements.

The rise of the internet and digital communication has had a profound impact on phraseological evolution. Social media platforms, instant messaging apps, and online forums serve as hubs for the rapid creation and dissemination of new expressions. In many cases, these digital interactions result in the coinage of new idioms or the transformation of existing ones to fit modern communication styles ( Shamsiddinova G. V., 2022: p.4).

As globalization continues to shape communication, the evolution of phraseological units is expected to accelerate further. New technologies, artificial intelligence, and evolving digital platforms will continue to introduce novel expressions into everyday language.

The internet has revolutionized human interaction, giving rise to entirely new forms of communication. Online platforms, such as social media, instant messaging, and forums, have created environments where language evolves rapidly. In these digital spaces, users develop new expressions, abbreviations, and slang to convey meaning more efficiently. (Федуленкова Т.Н., 2018, p.114).

The influence of technology extends beyond vocabulary and idioms. The way people communicate has also changed, with emojis, memes, and GIFs serving as visual phraseological units that convey meaning in a non-verbal yet highly expressive manner. Emojis, in particular, have developed into a form of shorthand, often replacing words in digital conversations. (Albert C. Baugh and Thomas Cabl, 2012: p.174)

As language evolves, older phraseological units often fall out of common usage, making way for more contemporary expressions. This natural linguistic progression reflects changing societal values, technological advancements, and shifts in communication styles.

However, many historical idioms and expressions remain valuable, offering insights into the cultural, historical, and literary traditions of past generations.

One of the most striking aspects of phraseological development is its ability to encapsulate the essence of different time periods. Historical events, political upheavals, social movements, and technological advancements have all left their imprint on the language, giving rise to new expressions while phasing out others. The idioms that persist serve as linguistic bridges, connecting past generations with present and future speakers.

Looking ahead, the study of phraseology will remain a crucial area of linguistic research, offering valuable insights into how language functions as a living, evolving entity. Researchers will need to explore how idioms adapt to shifting cultural and social landscapes, how technology continues to reshape language use, and how phraseological units reflect evolving perceptions of identity, diversity, and inclusion.

Ultimately, the evolution of phraseology reinforces the idea that language is not static but a dynamic reflection of society. As new generations continue to shape and redefine language, phraseological units will continue to evolve, ensuring that English remains a rich, expressive, and adaptable means of communication.

#### References

1. Albert C. Baugh and Thomas Cabl, (2012) "A History of the English Language", United States on December 10, 277 p.
2. Bally Sh. (2001) French stylistics. M.: "Editorial URSS", 210 p.
3. <http://dSPACE.khazar.org/jspui/bitstream/20.500.12323/3795/1/Musa-yeva%20Elmira.pdf>
4. <https://www.pinterest.com/pin/109001253453607250/>.
5. O'Connor J. D. and Arnold R. A. (2013) "The Phraseological Dictionary of English", Creative Education, Vol.4 No.6, June 13, p.190-197
6. Shamsiddinova Gulnoza Vasliddin qizi (2022) "Phraseological units and their types in the English language. Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching? Volume 5| February, p.4-5
7. Sinclair John (2000) "Phraseology: Theory, Analysis, and Applications", June, Language 76(2):479
8. Амосова Н.Н. (2010) Основы английской фразеологии. М.: Едиториал УРСС, 216 с
9. Вендина Т.И.(2001) Введение в языкознание: учеб. пособие для педагогических вузов. М.: Высш. шк., 288 с
10. Кунин А.В. (1996), Курс фразеологии современного английского языка: Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. М.: Высш. шк., Дубна: Изд. центр «Феникс», 381с.
11. Кунин. А.В.(1964) Основные понятия фразеологии как лингвистической дисциплины. М.: «Высшая школа», 1964, 201 с
12. Ларин Б.А. (1956) Очерки по фразеологии. О систематизации и методах исследования фразеологии // Учен. зап. Ленингр. ун-та. № 198. Серия филологическая. Вып. 24. сс. 200-225

13. Смирницкий А.И (1996) Лексикология английского языка. М.: «Дрофа», 380 с.

14. Федулениова Т.Н. (2018) Современная английская фразеология со структурным компонентом *keep* // Язык и культура. № 43. С. 114-125.

15. Шанский Н. М. (1996) Фразеология современного английского языка–СПб.:Специальная Литература,– 192 с.

**Насибова Гульнара Шамаддин,**  
 Старший Преподаватель  
 Диссертант по филологии  
 Азербайджан, Гянджинский Государственный Университет  
**Мусаева Мужган Рустам,**  
 Преподаватель  
 Азербайджан, Гянджинский Государственный Университет  
**Рагимли Айтан Ариф,**  
 Преподаватель  
 Азербайджан, Гянджинский Государственный Университет  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072585>

## РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ УСТНЫМ И ПИСЬМЕННЫМ ПЕРЕВОДОМ

**Nasibova Gulnara Shamaddin**  
 Senior Lecturer, PhD student  
 Azerbaijan, Ganja State University  
**Musayeva Mujgan Rustam, lecturer**  
 Azerbaijan, Ganja State University  
**Rahimli Aytan Arif, lecturer**  
 Azerbaijan, Ganja State University

## DIFFERENCES BETWEEN ORAL AND WRITTEN TRANSLATION

### **Аннотация:**

Многие люди слабо представляют себе разницу между работой устного и письменного переводчика. Кажется, что и тот и другой переводчики, главное знать язык, а устно или на бумаге — дело десятое. На самом деле устный и письменный перевод — это два совершенно разных по сути вида деятельности, требующих разных навыков и даже разных знаний. Чтобы объяснить разницу между письменным и устным переводом, выделим основные отличия между этими двумя видами переводческой работы.

Недаром в английском языке устные и письменные переводчики называются разными словами: «interpreter» и «translator». Человеку, не знакомому с предметом, кажется, что между устным и письменным переводом существует минимальная разница. Просто один переводит слова устно, а другой просто пишет их. На самом деле между ними огромная разница в самом процессе перевода, в трудностях, которые приходится преодолевать одному и другому, в профессиональных приемах и навыках, которые они используют, и, наконец, просто в требуемых талантах.

**Abstract:** Many people have little idea of the difference between the work of an interpreter and a translator. It seems that both are translators, the main thing is to know the language, and verbally or on paper is the tenth thing. In fact, interpretation and translation are two very different activities in essence, requiring different skills and even different knowledge. To explain the difference between translation and interpreting, we will highlight the main differences between these two types of translation work.

Not without reason in English interpreters and translators are called by different words: "interpreter" and "translator". To a person unfamiliar with the subject, it seems that there is a minimal difference between oral and written translations. It's just that one translates the words orally, while the other simply writes them. In fact, there is a huge difference between them in the very process of translation, in the difficulties that one and the other must overcome, in the professional techniques and skills they use, and, finally, simply in the required talents.

**Ключевые слова:** устный переводчик, переводчик, иностранный язык, слова, фразы

**Key words:** interpreter, translator, foreign language, words, phrases

Some of the main difficulties for an interpreter are: limited time, quick decision-making and the impossibility of reverse adjustment during interpretation.

Let's take a closer look at each of these features.

If a translator of a written text has some time to think about his translation, to search for information in dictionaries, to evaluate various translation options and choose the best one, then the interpreter must make a decision with the utmost accuracy and in the shortest possible time. And this means that such a specialist must develop automated interpreting skills: he must

have excellent knowledge of vocabulary, which allows him to absolutely accurately determine the equivalent of the translated word or phrase and do it immediately, without weighing different translation options. For each phraseological unit, for each term, you need to have a translation ready. At the same time, the interpreter must be able to capture the general meaning even if he does not know any highly specialized terms or phraseological units.

In written translation, everything is much simpler: the translator begins with a general acquaintance with the text, has the ability to translate the entire text in

stages, starting with small parts of the text, knowing the general meaning of the subsequent ones. Most of the incomprehensible moments of individual blocks of the translated text can be resolved during the general subsequent correction of the translation. Sometimes, while translating subsequent parts of the text, the translator finds errors in previous phrases, and has the opportunity to correct them, relying on the general meaning of the text or phrase. In this regard, the interpreter has a different, not so advantageous position. When translating the initial parts of the text, he is not yet familiar with the subsequent ones and cannot take them into account in the future. Translating the following phrases, he can no longer correct the previous ones. This is perhaps one of the main difficulties experienced by an interpreter. However, this problem can be solved. At scientific congresses, for example, very often abstracts of reports are published, which can be read in advance. This will help to understand in advance the main idea of the report or the theme of the conference. [1. CATFORD, J.C. (1969), p.38]

Perhaps, precisely because of the above features, the requirements for interpretation are not as strict as for written translation. Some stylistic roughness and minor inaccuracies are allowed, which are unacceptable in written translation.

However, the semantic basis of oral translation must be transmitted in full, without distortion on the part of the translator. This is where the special value of many years of experience of an interpreter who knows the specifics of translation of a particular field lies.

A translator must have a good writing style, must be able to expressively use words, phrases, allusions, omissions and other linguistic nuances that exist in different languages on paper. The translator usually has ample time to think (which is a luxury for an interpreter), he also has printed resources at his disposal (dictionaries, related materials, etc.) and is free to take a break from his work when he wants. Thus, a translator most often works under relatively little pressure.

A written translator must be proficient in his native language to the extent possible to accurately convey the linguistic and semantic nuances of the text being translated. This means that the translator does not even need to be fully bilingual. He must be able to work effectively with a written source in another language, but when it comes to interpreting, the translator's skills must be significantly different. A translator thus works as if in a one-dimensional aspect: his source is words on paper, and the end result of his work is also words on paper.

A completely different picture takes place in oral translation. An interpreter must be able to translate spoken language in two directions at once. At the same time, he, as a rule, does not have the opportunity to use any auxiliary materials - dictionaries, abstracts or expert materials. The interpreter is required to find a solution to linguistic problems immediately, here and now. The psychological pressure in such work is immeasurably higher. [2. EUGEN A., NIDA and CHARLES R., TABER. (1974), p.116]

In addition to actually translating, an interpreter should also serve as a kind of bridge between people, conveying their tone, hints, emotions. The work of an interpreter is especially difficult in the case of tense, conflicting negotiations. In this case, the translator must have not only great professionalism, but also diplomacy. Thus, the role of an interpreter in oral translation is much more complex than in written translation, since the interpreter must deal with both language and people at the same time.

#### **What does an interpreter actually do?**

There are two types of interpretation known as consecutive and simultaneous.

Simultaneous means translation in real time. Many have seen an interpreter sitting in a special booth, wearing a pair of headphones on his head and speaking into a microphone at the same time - such a picture can be observed at large conferences, or serious diplomatic meetings - for example, in the EU or the UN. A simultaneous interpreter has the most difficult task of instantly understanding what one person is saying and immediately translating it to other people. One of the key skills that a simultaneous interpreter must demonstrate is decisiveness. He must think quickly and not lose focus.

Consecutive interpreting is performed in face-to-face meetings, such as negotiations or interpreting during court hearings. The speaker usually pauses in his speech periodically after a few sentences have been spoken to allow the interpreter to translate what was said before moving on. A key skill in consecutive interpreting is remembering exactly what was just said.

If we talk about interpretation in general, then the translator must ensure the most accurate transmission in the target language of the information contained in the speech in the language from which the translation is carried out. This means that the translator must be fluent in both languages, and, in addition, have analytical thinking, broad erudition, and understand the cultural characteristics of native speakers of each language. Most often, interpreters interpret into their native language, but in some cases they can also interpret into a foreign language (such two-way interpreting is typical for consecutive interpreting).

The fundamental difference between simultaneous and consecutive interpreting is that when performing the latter, the interpreter has the opportunity to fully analyze the speech / its passage and think about the translation, building it in the most optimal way. With simultaneous translation, the interpreter has only a few seconds to think, otherwise he may miss some important information. Thus, if we compare the differences in the skills required for high-quality consecutive and simultaneous interpreting, then it should be noted that for consecutive interpreting, the key skills will be the ability to analyze speech as a whole, highlight the main thing and, if necessary, take notes, as well as long-term memory, for simultaneous translation - a quick reaction, the ability to quickly select the right options for translating a particular word, thought or concept, and short-term memory. The simultaneous interpreter does not have much time to clarify whether the interpreting option he has chosen is

the best one, but must make decisions quickly, almost instantly, in order to keep up with the speaker.[3. E.J. Birill. NEWMARK, P. (1982), p.89]

It can be said that consecutive and simultaneous interpreting embody two different, sometimes even contradictory, ways of thinking, and many interpreters who have been working exclusively in the field of consecutive interpreting for years find it difficult to immediately switch to simultaneous interpreting, and vice versa. Most interpreters believe that, in general, simultaneous interpreting is more difficult than consecutive interpreting, since it is necessary to listen and speak at the same time in a strictly limited time, which leads to additional stress. However, some translators who have been practicing simultaneous translation for years sometimes say that it is "much easier for them to translate speech phrase by phrase and thus immediately free their memory" than "listen

intently to the entire speech and then translate its passage lasting a couple of minutes". As they say, tastes differ. As mentioned above, each type of interpretation has its advantages and disadvantages and is optimal under certain circumstances, in a certain context - depending on the goals of the event, the number of participants and the goals of communication.

#### **Literature**

1. CATFORD, J.C. (1969), *A Linguistic Theory of Translation*. London: Oxford University Press.

2. EUGEN A., NIDA and CHARLES R., TABER. (1974), *The Theory and Practice of Translation*. Leiden:

3. United Bible Societies by E.J. Birill. NEWMARK, P. (1982), *Approaches to Translation*. Oxford/ New York/- Toronto: Pergamon Press.

# ECONOMIC SCIENCES

УДК: 338.012

**Красняк О.П.**

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки та міжнародних відносин,  
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ  
Вінниця, Україна

ORCID: 0000-0003-1645-1431

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15072589>

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КАТЕГОРІЙ «ПІДПРИЄМНИЦТВО» ТА «БІЗНЕС»

**Krasnyak O.P.**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Economics and International Relations,  
Vinnytsia Trade and Economic Institute of DTEU  
Vinnytsia, Ukraine

ORCID: 0000-0003-1645-1431

## THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF ADVANCED CATEGORIES «ENTREPRENEURSHIP» AND «BUSINESS»

### **Анотація**

У статті розглядаються теоретико-методологічні аспекти дослідження категорій «підприємництво» і «бізнес». Проаналізовано основні підходи до визначення понять, їх взаємозв'язок та вплив на економічний розвиток. Особливу увагу приділено методам дослідження підприємництва та бізнесу, серед яких системний, функціональний, поведінковий та інституційний підходи. Також розглянуто основні методи аналізу бізнес-процесів, включаючи емпіричний аналіз, SWOT-аналіз та кейс-стаді. Дослідження підкреслює важливість підприємництва як драйвера інновацій та економічного зростання, а також роль бізнесу у стабілізації економічних процесів.

### **Abstract**

The article considers the theoretical and methodological aspects of the study of the categories of "entrepreneurship" and "business". The main approaches to defining concepts, their relationship and impact on economic development are analyzed. Special attention is paid to the methods of researching entrepreneurship and business, including systemic, functional, behavioral and institutional approaches. The main methods of analyzing business processes are also considered, including empirical analysis, SWOT analysis and case studies. The study emphasizes the importance of entrepreneurship as a driver of innovation and economic growth, as well as the role of business in stabilizing economic processes.

**Ключевые слова:** підприємництво, бізнес, економічна система, суб'єкт, механізм функціонування  
**Key words:** entrepreneurship, business, economic system, subject, functioning mechanism

**Постановка проблеми.** Актуальність дослідження категорій «підприємництво» та «бізнес» зумовлена їхньою важливою роллю у формуванні економічної системи будь-якої держави. В умовах глобалізації та постійного розвитку ринкових відносин підприємництво та бізнес виступає ключовими драйверами економічного зростання, підвищення добробуту населення та створення нових робочих місць.

**Мета статті** - полягає у дослідженні теоретико-методологічних основ поняття «підприємництво» та «бізнес», що дозволяє глибше зрозуміти їхню сутність, функціональне призначення та методи аналізу.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** З метою визначення та уточнення сутності аналізу трактувань «підприємництво» і «бізнес» як еконо-

мічної категорії, представлені в опублікованих працях багатьох вчених науковців, проте їх визначення різняться.

К.О. Калаченкова наголошує, що поняття «підприємництво» і «бізнес» мають схожий зміст, що відрізняються певними особливостями, проте поняття «бізнес» є ширшим за своєю суттю, ніж «підприємництво» [1, с.17].

Велика сучасна енциклопедія, укладач А.С. Івченко, трактує поняття підприємницька діяльність (підприємництво, бізнес) – самостійна, здійснювана на свій ризик економічна діяльність (спрямована на систематичне отримання прибутку від користування майном та/або нематеріальними активами, продажу товарів, виконання робіт або надання послуг) особами, зареєстрованими підприємцями (бізнесменами) у встановленому законом порядку [2, с.32].

М. Кравчук визначає бізнес або підприємництво як економічну діяльність суб'єкта в умовах ринкової економіки, спрямовану на отримання прибутку та власної вигоди через виробництво й реалізацію товарів і послуг [3, с. 7].

Бізнес (підприємництво) – це організація, що займається торгівлею товарами чи наданням послуг споживачам [4, с.29].

Н.В. Сментин зазначає, що в господарській практиці підприємництво та бізнес часто ототожують, хоча це лише зовнішній прояв. Насправді ці поняття не є тотожними. Бізнес охоплює відносини між усіма учасниками ринкових відносин, включаючи не лише підприємців, а й споживачів, найманих працівників і державні структури [5].

В.М. Марченко висловлює схожу позицію, зазначаючи, що бізнес – це будь-яка традиційна діяльність, спрямована на отримання прибутку або іншої вигоди для власника, тоді як підприємництво орієнтоване на впровадження нововведень. На його думку, бізнес розпочинається з підприємництва або ж підприємництво з часом переростає в бізнес [6].

М. Й. Малік вважає, що поняття «підприємництво» та «бізнес» не є рівнозначними, оскільки бізнесмен може не бути підприємцем [7].

На нашу думку, відсутність єдиного підходу до дослідження поняття «підприємництво» як економічної категорії часто призводить до його ототожнення з поняттям «бізнес», що зумовлює суперечності у визначенні суб'єктів підприємницьких відносин і робить функціонування організаційно-економічного механізму господарювання більш уразливим при досягненні цілей розвитку підприємства або економіки в цілому.

**Результати дослідження.** Розвиток конкурентоспроможної української економіки значною мірою залежить від правильно сформульованих цілей, які спрямовують суб'єктів господарювання на пошук потенційних джерел економічної вигоди, що є ключовими для ефективного використання виробничих факторів на інвестиційно-інноваційній основі. У цьому контексті важливу роль відіграє становлення та розвиток економіки підприємницького типу.

Підприємництво як особлива форма ініціативної та динамічної діяльності спрямоване на отримання економічної вигоди, здебільшого у вигляді максимізації прибутку. Воно сприяє трансформаційним процесам у ринковій економіці, оскільки виступає рушійною силою змін. Завдяки своїй здатності створювати та руйнувати традиційні ринкові структури підприємництво формує механізм оновлення економічного середовища, що впливає на взаємодію між попитом і пропозицією.

Термін «підприємництво» офіційно визнаний в Україні, Законом України «Про підприємництво» [8]. Підприємництво – це самостійна, ініціативна, інноваційна діяльність, спрямована на отримання прибутку шляхом виробництва товарів, надання послуг та здійснення торговельних операцій. Його основними характеристиками є ризик, інноваційність, мобільність ресурсів та відповідальність за прийняті рішення.

Підприємницька діяльність передбачає використання різних ресурсів (фінансових, матеріальних, інтелектуальних) для створення нових продуктів або вдосконалення існуючих. Важливим аспектом підприємництва є його соціальна відповідальність, що передбачає не лише отримання прибутку, а й дотримання етичних норм ведення бізнесу. В якості базових ознак розвитку підприємництва виступають ініціатива, комерційний ризик та відповідальність, поєднання факторів виробництва та новаторство. Новаторський характер підприємницької діяльності вказує на те, що підприємництво – це ініціативна діяльність господарюючих суб'єктів, пов'язана з інноваційним використанням майна, грошових коштів та інших ресурсів з метою досягнення комерційного та іншого успіху на основі врахування особистої вигоди з суспільною користю.

Отже, за своєю економічною сутністю підприємництво є невід'ємною складовою економічної системи, що виникає в межах ринкових відносин та робить його одним із ключових та водночас найскладніших аспектів розвитку економіки.

Бізнес – це діяльність, спрямована на вирішення завдань, пов'язаних із проведенням ринкових операцій обміну товарами та послугами між економічними суб'єктами. Він здійснюється на основі сформованих у ринковій практиці методів і форм діяльності та має на меті отримання доходу (прибутку). Бізнес охоплює широкий спектр сфер, зокрема виробництво, торгівлю, банківську та страхову справу, транспортні, орендні операції та інші види комерційної діяльності.

Бізнес є ширшим поняттям, ніж підприємницька діяльність, оскільки включає не лише систематичне ведення справ, а й разові комерційні угоди, спрямовані на отримання прибутку. Учасників бізнесу називають бізнесменами або комерсантами.

Бізнес – це економічна діяльність, пов'язана з виробництвом, обміном, розподілом та споживанням товарів і послуг з метою отримання прибутку. Бізнес може здійснюватися у різних формах: індивідуальне підприємництво, партнерство, корпорації тощо. Основними функціями бізнесу є управління ресурсами, маркетинг, фінансування, стратегічне планування та комунікація з клієнтами.

Автори наголошують, що використання термінів «бізнес» і «підприємництво» як рівнозначних є цілком обґрунтованим у контексті аналізу малого та середнього підприємництва. Підприємницьку діяльність можна вважати бізнесом, якщо вона відповідає таким критеріям: результатом діяльності є реальний прибуток, а не просто дохід, намір чи суб'єктивна переконаність; прибуток має бути стабільним, оскільки бізнес – це тривала діяльність, а не разова угода; діяльність має бути законною, оскільки незаконне отримання доходу не може вважатися бізнесом; бізнес повинен приносити користь суспільству або його окремим елементам [9].

На нашу думку, мова повинна йти не про потребу пояснення рівнозначності категорій «підприємництво» і «бізнес» при аналізі малого та середнього підприємництва, пов'язаного з виробництвом

продукції або надаванням послуги, а про виділення особливостей, що впливають на становлення та розвиток малого підприємництва та малого бізнесу. Тим більше що підприємництво в різних галузях економіки характеризується специфічними особливостями, властивими для конкретної галузі, і відрізняється за змістом і технологією реалізації підприємницьких функцій.

Важливою особливістю бізнесу є його багатогранність, оскільки він може охоплювати малий, середній, так і великий бізнес. Крім того, бізнес може функціонувати у різних галузях економіки, від виробництва до фінансового сектору та сфери послуг.

В. Стратійчук зазначає, що бізнес, який працює за принципами ESG, повинен дотримуватися стандартів розвитку у трьох основних напрямках: екологічному, соціальному та управлінському [9].

Розглядаючи сутність поняття «підприємництво», неможливо оминати певну категоріальну плутанину, яка часто зустрічається навіть у наукових джерелах. Мова йде про відображення категорій «підприємництво» та «бізнес» як однозначних понять. Однак важливо зрозуміти, що ці терміни, хоча й тісно взаємопов'язані, не є синонімами і мають різну сутність (табл. 1).

Таблиця 1

#### Порівняльний аналіз категорій «підприємництво» та «бізнес»

Критерії	Підприємництво	Бізнес
Загальне визначення	Підприємництво – це процес організації та управління комерційною діяльністю з метою досягнення економічного успіху, зазвичай пов'язаний з інноваціями та ризиками.	Бізнес – це діяльність, спрямована на виробництво, обмін та реалізацію товарів чи послуг з метою отримання прибутку.
Основна мета	Отримання прибутку шляхом ведення підприємницької діяльності.	Створення нового бізнесу або нових ідей, реалізація їх на ринку, пошук і використання можливостей для зростання і розвитку.
Орієнтація	Інноваційна діяльність, розвиток нових ідей і продуктів, управління змінами.	Практична реалізація комерційної діяльності.
Ризик	Підприємництво пов'язане з високим ступенем ризику, оскільки воно часто вимагає створення нових продуктів чи послуг, що можуть не знайти попиту.	Ризик у бізнесі є наслідком реалізації конкретних комерційних рішень і визначається здебільшого економічними факторами.
Часовий аспект	Підприємництво є динамічним і змінюється зі зміною ринку, технологій або економічної ситуації.	Бізнес може бути стабільним і довготривалим, спрямованим на досягнення сталих фінансових результатів.
Фокус	Підприємництво більше зосереджене на розвитку і реалізації нових ідей і концепцій.	Бізнес зосереджений на операціях, продажу та обміні товарів чи послуг.
Тип діяльності	Зазвичай пов'язано з інноваціями та створенням нових підприємств або змін у вже існуючих. Включає розробку бізнес-ідей, стратегічне планування, пошук інвестицій, побудову бізнес-моделей та пошук шляхів реалізації нових ідей.	Може бути традиційним або існуючим бізнесом, який веде комерційну діяльність. Може включати виробництво, продаж товарів, надання послуг, інвестиції, управління активами.

Бізнес більше орієнтований на управлінські аспекти, реалізацію вже існуючих ідей та стабільний прибуток, тоді як підприємництво фокусується на новизні, інноваціях і готовності до ризику для створення нових ринкових можливостей.

Характеризуючи підприємництво у різних сферах діяльності (крім заборонених законодавством), як вільне економічне господарювання здійснюване суб'єктами господарювання з метою задоволення суспільних потреб та споживачів в товарах, роботах, послугах та отримання доходу (прибутку), необхідних для саморозвитку власної справи (підприємства) та забезпечення фінансових зобов'язань перед державою та іншими суб'єктами господарювання [8].

Ефективний бізнес сприяє не тільки отриманню прибутку, а й зміцненню стійкості підприємницького середовища в цілому. Підприємства, які ефективно організовують свою діяльність, створюють робочі місця, впроваджують інновації, а також сплачують податки, сприяють стабільності економіки. Це, в свою чергу, підвищує рівень довіри до бізнесу в суспільстві і підтримує створення позитивного бізнес-клімату. Бізнес-клімат включає не лише економічні умови, але й культурні, соціальні та інституційні фактори, які впливають на здатність підприємців вести успішну діяльність. Сприятливий бізнес-клімат базується на високому рівні правової захищеності, прозорих процедурах ведення бізнесу, відсутності надмірного регулювання, а також на підтримці підприємництва з боку держави.

Загалом, розвиток підприємництва і ефективний бізнес є тісно взаємопов'язаними елементами,

які можуть сприяти стійкості підприємницького середовища та економічному розвитку в цілому. Для забезпечення їх успішного функціонування необхідна чітка і послідовна економічна політика, наявність підтримуючого бізнес-клімату, доступ до фінансування та справедлива конкуренція на ринку.

Тільки за таких умов підприємництво може досягти високих результатів і стати основою для сталого економічного зростання.

Дослідження поняття «підприємництво» та «бізнес» може здійснюватися за допомогою різних методологічних підходів, таблиця 2.

Таблиця 2

### Теоретико-методологічні підходи до поняття «підприємництво» та «бізнес»

Методологічний підхід	Напрями забезпечення
Підприємництво	
Системний підхід	Аналіз підприємництва як складної, багаторівневої системи з взаємопов'язаними елементами
Функціональний підхід	Зосереджується на вивченні основних функцій підприємницької діяльності
Поведінковий підхід	Досліджує мотиви, рішення та поведінку підприємців у процесі ведення бізнесу
Інституційний підхід	Аналізує вплив зовнішнього середовища, законодавства та економічних інститутів на розвиток підприємництва
Бізнес	
Емпіричний підхід	Враховує статистичні дослідження конкретних даних, аналіз фінансових показників, опитування підприємців тощо
Порівняльний підхід	Дозволяє оцінити ефективність бізнес-стратегій (схожості/розбіжності) у різних галузях
Експертний підхід (SWOT-аналіз)	Допомагає визначити сильні та слабкі сторони бізнесу, а також можливості і загрози зовнішнього середовища
Кейс-стаді	Передбачає аналіз конкретних бізнес-ситуацій та вироблення рішень на їх основі

Підприємництво та бізнес тісно пов'язані між собою, адже підприємницька діяльність є основою для розвитку бізнесу. Підприємництво генерує нові ідеї, створює стартапи та впроваджує інновації, що сприяє зростанню економіки. У свою чергу, бізнес забезпечує сталий розвиток економічних процесів, надає робочі місця та сприяє підвищенню рівня життя населення.

Значною мірою розвиток підприємництва залежить від економічної політики держави, наявності сприятливого бізнес-клімату, доступу до фінансових ресурсів та рівня конкуренції на ринку. Ефективна економічна політика держави є основою для стимулювання розвитку підприємництва. Правильне законодавче забезпечення, належна підтримка інновацій, а також чітка регуляція ринку дозволяють створювати умови для активної підприємницької діяльності. Політика, яка сприяє зниженню податкового навантаження, покращенню інфраструктури та зменшенню бюрократичних бар'єрів, може значно полегшити процес створення та ведення бізнесу. Водночас ефективний бізнес забезпечує стійкість підприємницького середовища та сприяє довгостроковому економічному розвитку.

З.Б. Живко наголошує, що сучасне філософське розуміння поняття підприємництва ґрунтується на принципах справедливості, повазі до прав людини та спробі принести користь якомога більше людей, що й відрізняє підприємництво від бізнесу, який означає будь-який вид економічної діяльності [10].

В.В. Хачатрян, Н.М. Богацька зазначають, що у контексті глобалізаційних процесів роль підприємництва як ключового чинника економічного розвитку набуває все більшого значення, а ступінь

його розвитку визначається формуванням і використанням підприємницького потенціалу [12].

Таким чином, аналіз різних точок зору з питання сутності економічних категорій «підприємництво» та «бізнес», дозволяє зробити висновок про те, що бізнес, за своєю суттю, поняття ширше, ніж підприємництво. По-перше, відмінною рисою підприємництва є ініціативна діяльність, пов'язана з постійним прагненням виробництва інноваційних товарів, освоєнням нових ринків та пошуком нових можливостей отримання економічної вигоди в умовах конкуренції та обігу ринкової невизначеності на свою користь. Бізнес характеризується як ділова активність, спрямована на вирішення завдань з використанням усталених у ринковій практиці форм і методів конкретної діяльності в межах сформованих технологій, норм і правил, що забезпечують отримання прибутку і задоволення нагальних потреб.

По-друге, підприємництво фокусується та розвивається на основі постійного, систематичного комбінування факторів виробництва в умовах невизначеності та економічного ризику, орієнтуючись на створенні інноваційних товарів та послуг, зосереджуючись на постійно зростаючих потребах суспільства. Бізнес охоплює більш широкий спектр угод, включаючи індивідуальні комерційні операції з отриманням прибутку або доходу у різних сферах діяльності.

#### Висновки та пропозиції.

Дослідження категорій «підприємництво» та «бізнес» є важливим для розуміння механізмів функціонування економічної системи. Підприємництво відіграє ключову роль у стимулюванні економічного розвитку, створенні нових робочих місць та

впровадженні інновацій. Бізнес, у свою чергу, забезпечує стабільність економічної діяльності та формує економічну структуру суспільства.

Теоретико-методологічні підходи до дослідження категорій «підприємництво» та «бізнес» дають змогу глибше зрозуміти їхню сутність. Розвиток підприємництва та бізнесу є важливим фактором соціально-економічного розвитку, що вимагає подальших досліджень і вдосконалення методів управління.

#### Список використаних джерел

1. Калаченкова К.О. Підприємництво та бізнес: трансформація співвідношення категорій в еру інформатизації. *Порівняльно-аналітичне право*. 2020. № 2. С. 15–18.
2. Велика сучасна енциклопедія : у 10 т. / уклад.: А.С. Івченко. Харків : ДП «Видавництво і друкарня Таврида», 2014. Т.8. 351 с.
3. Кравчук М. Основи підприємницької діяльності : метод. посіб. Львів, 1995. 100 с.
4. Sullivan, arthur; Steven M. Sheffrin (2003). *Economics: Principles in action. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Prentice Hall*. С. 29–34.
5. Сментина С.В. Економіка та організація підприємницької діяльності. Київ : ФОП Гуляєва В.М., 2019. 320 с.
6. Марченко В.М. Основи підприємницької діяльності. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 516

с.

7. Малік М.Й. До питання сталого розвитку сільських територій. *Економіка АПК*. 2008. №5. С. 51–58.

8. Закон України «Про підприємництво». URL: <https://ips.ligazakon.net/document/T069800?an=841824>

9. Стратійчук В.М. Трансформація механізму залучення іноземних інвестицій як інструмент побудови відповідального бізнесу в умовах війни в Україні. URL: <https://sel.vtei.edu.ua/repository/card.php?lang=uk&id=29539>

10. Підприємництво та бізнес-адміністрування у воєнний час: сучасні виклики, тренди та трансформації. URL: [https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2024/Tezy\\_2024/Zbirnyk\\_1-28\\_02\\_2024.pdf](https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2024/Tezy_2024/Zbirnyk_1-28_02_2024.pdf)

11. Підходи до тлумачення понять «підприємництво» та «підприємницька діяльність» через призму функцій економічної системи. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzlubp\\_2012\\_9\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzlubp_2012_9_9)

12. Хачатрян В.В., Богацька Н.М. Змістовні особливості категорії «підприємницький потенціал» в умовах євроінтеграції та глобалізації. URL: <http://global-national.in.ua/archive/13-2016/21.pdf>

# JURISPRUDENCE

УДК 343.98:34.037

*Бурка Владислав Миколайович*  
Курсант 3 курсу ФПФОДР НПУ Дніпровського державного університету внутрішніх справ

*Халітов Даніїл Рустамович*

Курсант 3 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.15072591>

## СОЦІАЛЬНИЙ ТА ПРАВОВИЙ ЗАХИСТ ОСІБ, ЯКІ ЗАЛУЧАЮТЬСЯ ДО ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Burka Vladyslav Mykolayovych*  
*Khalitov Daniil Rustamovych*  
*Kopylov Eduard Volodymyrovych*

## SOCIAL AND LEGAL PROTECTION OF PERSONS INVOLVED IN OPERATIONAL AND SEARCH ACTIVITIES

### *Анотація*

У сьогоденнішніх реаліях, коли Україна перебуває у стані війни, питання соціального та правового захисту осіб, які залучаються до оперативно-розшукової діяльності (ОРД), набуває особливої значущості. Ефективність боротьби з внутрішніми та зовнішніми загрозами, протидія тероризму, диверсіям, шпигунству та іншим кримінальним проявам безпосередньо залежить від діяльності правоохоронних органів та їхніх агентурних мереж. Водночас особи, які беруть участь у таких процесах, піддаються значним ризикам, як фізичним, так і юридичним, що зумовлює необхідність розробки дієвих механізмів їхнього захисту.

Одним із ключових аспектів актуальності цієї теми є те, що учасники ОРД часто працюють в умовах підвищеної небезпеки. Вони можуть ставати мішенню злочинних угруповань, ворожих спецслужб чи інших деструктивних сил. Особливо це стосується періоду війни, коли оперативні заходи спрямовані на виявлення колаборантів, диверсійно-розвідувальних груп та інших агентів впливу противника. Відсутність належного соціального та правового захисту може призвести до втрати важливих кадрів, зниження ефективності ОРД, а також подриву довіри до правоохоронної системи загалом.

Законодавче врегулювання діяльності осіб, які залучаються до оперативно-розшукової роботи. Українське законодавство передбачає певні гарантії для таких громадян, але в умовах зміненої безпекової ситуації ці положення потребують вдосконалення. Зокрема, актуальним є питання соціальних гарантій для сімей загиблих або постраждалих під час виконання завдань, механізмів реабілітації, а також системи конспірації та захисту персональних даних осіб, що працюють під прикриттям.

Також варто зазначити, що наявність ефективного соціального та правового захисту мотивує громадян до співпраці з правоохоронними органами. Якщо людина впевнена, що у разі небезпеки вона та її родина не залишаться без допомоги держави, то рівень довіри до силових структур значно зростає.

### **Abstract**

In today's realities, when Ukraine is in a state of war, the issue of social and legal protection for individuals involved in operational and investigative activities (OIA) becomes particularly significant. The effectiveness of the fight against internal and external threats, countering terrorism, sabotage, espionage, and other criminal manifestations directly depends on the activities of law enforcement agencies and their intelligence networks. At the same time, individuals participating in such processes are exposed to significant risks, both physical and legal, which necessitates the development of effective mechanisms for their protection.

One of the key aspects of the relevance of this topic is that OIA participants often work in high-risk conditions. They may become targets of criminal groups, hostile intelligence agencies, or other destructive forces. This is especially true during wartime, when operational measures are aimed at identifying collaborators, sabotage-reconnaissance groups, and other agents of enemy influence. The lack of proper social and legal protection can lead to the loss of valuable personnel, a decrease in the effectiveness of OIA, as well as undermine public trust in the law enforcement system as a whole.

Another aspect is the legislative regulation of the activities of individuals involved in operational and investigative work. Ukrainian legislation provides certain guarantees for such citizens, but in the context of the changed security situation, these provisions need to be improved. In particular, the issue of social guarantees for the families of those killed or injured while carrying out tasks, rehabilitation mechanisms, and the system of conspiracy and protection of personal data for undercover agents is especially relevant.

*It is also worth noting that the presence of effective social and legal protection motivates citizens to cooperate with law enforcement agencies. If a person is confident that, in the event of danger, they and their family will not be left without state assistance, the level of trust in law enforcement structures significantly increases.*

**Ключові слова:** соціальний захист, правовий захист, оперативно-розшукова діяльність, війна, національна безпека, конфіденційність, ризики, агентурна робота, правоохоронні органи, державна підтримка, соціальні гарантії, реабілітація, компенсація, законодавче регулювання, оперативні підрозділи, безпекові виклики, кримінальна відповідальність, механізми захисту, правозастосовна практика, соціальна адаптація.

**Keywords:** social protection, legal protection, operational and investigative activities, war, national security, confidentiality, risks, intelligence work, law enforcement agencies, state support, social guarantees, rehabilitation, compensation, legislative regulation, operational units, security challenges, criminal liability, protection mechanisms, law enforcement practice, social adaptation.

Оперативно-розшукова діяльність (ОРД) є важливою складовою системи національної безпеки, особливо в умовах війни, коли держава змушена протистояти внутрішнім і зовнішнім загрозам. Особи, які залучаються до цієї діяльності, працюють у складних і небезпечних умовах, що потребує особливого рівня їхнього соціального та правового захисту. Виконуючи завдання, пов'язані з виявленням, попередженням та припиненням злочинної діяльності, вони ризикують не лише своїм життям, а й благополуччям своїх сімей. Проте, попри критичну важливість їхньої роботи, питання гарантій для таких осіб нерідко залишаються недостатньо врегульованими або потребують оновлення відповідно до сучасних викликів.

Значення цієї теми особливо зросло в умовах війни, коли оперативно-розшукові заходи спрямовані не лише на боротьбу зі злочинністю, а й на виявлення диверсійних груп, шпигунів, колаборантів та інших загроз державній безпеці. Водночас ризики для учасників ОРД суттєво зростають, оскільки вони можуть стати мішенню для ворога, опинитися під загрозою викриття або навіть політичного переслідування. Це вимагає вдосконалення правових норм, що регулюють їхній статус, а також створення дієвих механізмів соціального захисту, які забезпечать не лише матеріальні гарантії, а й психологічну та юридичну підтримку.

У сфері дослідження соціального та правового захисту осіб, залучених до ОРД, значний внесок зробив український науковець Олександр Бандурка. У своїх працях він наголошує на важливості конфіденційного співробітництва громадян з правоохоронними органами для ефективної боротьби зі злочинністю. Бандурка підкреслює, що більшість злочинів неможливо розкрити без залучення окремих осіб до виконання оперативно-розшукових завдань, і акцентує увагу на необхідності забезпечення належного рівня соціального та правового захисту для цих громадян [4].

Інший дослідник, В.І. Отрудько, аналізує проблеми соціального та правового захисту громадян, які сприяють оперативним підрозділам. Він звертає увагу на те, що, незважаючи на законодавчі гарантії, на практиці часто виникають ситуації, коли права таких осіб не забезпечуються належним чином. Отрудько пропонує вдосконалити законодав-

ство, зокрема, чіткіше визначити норми щодо захисту осіб, які залучаються до ОРД, та забезпечити їхню соціальну підтримку.

Також варто відзначити дослідження, представлене в науковому виданні «Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України». У статті розглядається необхідність перегляду чинного законодавства щодо соціального та правового захисту осіб, які надають сприяння оперативним підрозділам під час проведення оперативно-розшукових заходів. Автори підкреслюють, що сучасні виклики вимагають оновлення нормативно-правової бази для забезпечення ефективного захисту цих осіб [10].

У статті «Формування принципів безпеки держави в умовах воєнного стану» Едуард Копилов наголошує на важливості забезпечення безпеки держави в умовах воєнного стану як основи її подальшого існування та розвитку [6 с. 150]. Автор підкреслює, що Україна прагне до європейської моделі розвитку та позиціонує себе як демократична європейська держава з розвинутою економічною та політичною системами. Копилов зазначає, що національний розвиток та формування принципів безпеки держави необхідно розглядати з погляду на її історичний розвиток та національну ідею [5].

Автор досліджує геополітичне становище України, вказуючи на її розташування на стику країн з різним рівнем економічного розвитку. Копилов Е.В. аналізує зовнішні та внутрішні загрози безпеці держави, такі як територіальні претензії, зовнішній тиск, корупція, політична нестабільність та інші. Він підкреслює важливість інтеграції України до Євросоюзу та продовження шляху її відтворення та модернізації для забезпечення безпеки та сталого розвитку [7 с. 5]. Він також наголошує на необхідності враховувати реальні перспективи у геополітичній структурі світу та спиратися на підтримку міжнародного суспільства для досягнення цілей національного розвитку та безпеки.

Аналіз робіт цих науковців свідчить про актуальність проблеми та необхідність подальших досліджень у сфері соціального та правового захисту осіб, залучених до оперативно-розшукової діяльності, особливо в умовах сучасних безпекових викликів. Оперативно-розшукова діяльність (ОРД) в Україні регламентується низкою нормативно-правових актів, що забезпечують правові підстави та

порядок її здійснення. Основним законодавчим документом є Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність», який визначає правові та організаційні засади ОРД, права та обов'язки суб'єктів цієї діяльності, а також гарантії дотримання прав і свобод людини під час її проведення. Крім того, положення ОРД закріплені в Кримінальному процесуальному кодексі України, зокрема в статтях, що стосуються негласних слідчих (розшукових) дій [4].

Війна суттєво вплинула на правове регулювання оперативно-розшукової діяльності. В умовах воєнного стану органи державної влади отримують додаткові повноваження для забезпечення національної безпеки та оборони. Зокрема, відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану», військово командування разом із військовими адміністраціями може встановлювати особливий режим в'їзду та виїзду, обмежувати свободу пересування громадян, а також здійснювати контроль за діяльністю підприємств, установ та організацій. Ці заходи безпосередньо впливають на оперативно-розшукову діяльність, розширюючи можливості правоохоронних органів у протидії злочинності та забезпеченні правопорядку [9 с.43].

Важливі зміни були внесені до Кримінального процесуального кодексу України. Зокрема, стаття 615 КПК України передбачає особливості проведення слідчих (розшукових) дій в умовах воєнного стану. У разі неможливості забезпечити участь слідчого судді або суду, окремі процесуальні дії можуть бути проведені без їхнього дозволу, з подальшим інформуванням відповідних осіб. Це дозволяє правоохоронним органам оперативно реагувати на загрози в умовах обмеженого часу та ресурсів [2].

Також, в умовах воєнного стану посилюється прокурорський нагляд за здійсненням оперативно-розшукової діяльності. Прокурори зобов'язані забезпечувати законність проведення ОРД, особливо щодо дотримання прав і свобод громадян. Водночас, в умовах війни прокурорський нагляд набуває специфічних рис, пов'язаних із необхідністю швидкого прийняття рішень та адаптації до зміненої оперативної обстановки. Це вимагає від прокурорів високого професіоналізму та готовності діяти в умовах підвищеного ризику [3].

Оперативно-розшукова діяльність є складним і ризикованим процесом, що передбачає залучення осіб до виконання завдань, пов'язаних із протидією злочинності та загрозам національній безпеці. Однією з ключових проблем є недостатній рівень правового захисту цих осіб, що може призводити до серйозних наслідків, таких як кримінальне переслідування, загроза життю та здоров'ю, а також соціальна незахищеність. Попри наявність законодавчих гарантій, на практиці часто виникають ситуації, коли учасники ОРД залишаються без належного правового та соціального забезпечення після виконання своїх обов'язків [8 с.39].

Ще однією проблемою є нерівномірність рівня соціального захисту осіб, залучених до ОРД, залежно від їхнього статусу. Якщо правоохоронці мають певні державні гарантії, такі як страхування,

соціальні виплати та пільги, то цивільні особи, які сприяють оперативним підрозділам, часто не отримують достатнього захисту. Залучені агенти, інформатори або особи, які надають допомогу у проведенні розшукових заходів, можуть опинитися в ситуації, коли після завершення операції їхні права не забезпечуються на належному рівні, а ризики для них залишаються високими [2].

Також, не менш важливими є психологічна та соціальна реабілітація осіб, залучених до оперативно-розшукової діяльності. Вони нерідко стикаються з моральним виснаженням, соціальною ізоляцією та труднощами у поверненні до звичайного життя. Відсутність програм підтримки, спеціалізованих центрів допомоги та гарантій працевлаштування після завершення діяльності у сфері ОРД створює додаткові труднощі та може призводити до негативних наслідків як для самих учасників, так і для суспільства загалом.

Для вирішення проблем соціального та правового захисту осіб, залучених до оперативно-розшукової діяльності, необхідно вдосконалити законодавчу базу. Зокрема, варто розробити чіткі норми, які б гарантували правовий статус та соціальні пільги для цивільних осіб, що співпрацюють з оперативними підрозділами. Це може включати забезпечення правового захисту, соціальних гарантій та компенсацій у разі виникнення ризиків, пов'язаних з їхньою діяльністю. Важливо також передбачити механізми контролю за дотриманням цих норм, щоб уникнути можливих зловживань та забезпечити реальний захист прав учасників ОРД.

Досвід зарубіжних країн може бути корисним у цьому контексті. Наприклад, у Сполучених Штатах Америки діє програма захисту свідків, яка забезпечує нову ідентичність та переселення осіб, що співпрацюють з правоохоронними органами. Ця програма передбачає комплексний підхід, включаючи юридичну підтримку, фінансову допомогу та психологічну реабілітацію. Впровадження подібних програм в Україні могло б підвищити рівень довіри громадян до правоохоронних органів та стимулювати їх до співпраці у боротьбі зі злочинністю.

Важливо забезпечити належну підготовку та підтримку для осіб, залучених до ОРД. У деяких європейських країнах, таких як Німеччина, існують спеціальні тренінгові програми для інформаторів та агентів, які навчають їх основам безпеки, правовим аспектам діяльності та надають психологічну підтримку. Такі програми допомагають мінімізувати ризики та підвищити ефективність оперативно-розшукової діяльності. Запровадження подібних ініціатив в Україні сприятиме професійному розвитку учасників ОРД та забезпеченню їхньої безпеки.

Виклики сьогодення, пов'язані з військовою агресією російської федерації вказують на необхідність зміни стандартних підходів до функцій правового захисту окремих правоохоронних органів України. Вказані обставини змусили правоохоронну систему налаштуватися

на нові реалії і ключове місце, не зважаючи на підслідність воєнних злочинів, в розслідуванні воєнних злочинів посіли саме органи та підрозділи Національної поліції. Чи не малу роль щодо виявлення та фіксації фактів вчинення воєнних злочинів у вказаній системі відіграють підрозділи кримінальної поліції та органи досудового розслідування Національної поліції України [12, с. 40].

Нарешті, необхідно створити ефективні механізми соціальної реабілітації для осіб, які завершили участь в оперативно-розшуковій діяльності. У Великій Британії, наприклад, діють програми підтримки ветеранів спецслужб, які включають допомогу у працевлаштуванні, психологічну підтримку та соціальну адаптацію. Впровадження аналогічних програм в Україні допоможе колишнім учасникам ОРД інтегруватися в суспільство та забезпечити гідний рівень життя після завершення їхньої діяльності [1].

У процесі розгляду соціального та правового захисту осіб, залучених до оперативно-розшукової діяльності (ОРД), було виявлено ряд суттєвих проблем, які потребують вирішення. Незважаючи на наявність законодавчих гарантій для учасників ОРД, реальний рівень їхнього захисту в багатьох випадках є недостатнім. Питання правової підтримки таких осіб, особливо після завершення їхньої участі в розшукових заходах, залишається гострим, що може призводити до серйозних наслідків, таких як соціальна ізоляція або навіть кримінальне переслідування. Складність цього питання зростає в умовах воєнного стану, коли оперативно-розшукова діяльність набуває особливої важливості, але в той же час підвищуються ризики порушення прав і свобод громадян.

Для чіткого виконання покладених на органи та підрозділи Національної поліції України нових функцій потребує зміни й існуюча система їх підготовки та нормативне забезпечення їх діяльності [11, с. 35]. Необхідно також зазначити, що законодавче регулювання ОРД не завжди забезпечує чітко і всебічне визначення правового статусу осіб, які співпрацюють з правоохоронними органами. У багатьох випадках існує прогалина в соціальному забезпеченні таких осіб, що може призводити до значних психологічних і соціальних проблем після виконання їхніх обов'язків. В умовах війни ці проблеми загострюються, адже ОРД стає важливою складовою частиною національної безпеки, а відтак залучення до цієї діяльності часто стає більш ризикованим.

Щоб вирішити це, необхідно розробити та вдосконалити нормативно-правову базу, яка забезпечить належний рівень захисту для всіх учасників ОРД. Важливо чітко визначити права, обов'язки та гарантії для осіб, які беруть участь в оперативно-розшукових заходах, а також створити механізми соціальної та правової підтримки, як під час їх участі, так і після її завершення. Це включає створення програм для реабілітації учасників ОРД, надання їм правового захисту, соціальних виплат та психологічної підтримки.

Засвідчений досвід зарубіжних країн показує, що подібні проблеми можна вирішити завдяки запровадженню комплексних програм підтримки осіб, що співпрацюють з органами правопорядку. Програми захисту свідків, що реалізуються в таких країнах, як США, Великобританія та Німеччина, можуть служити відправною точкою для розробки відповідних ініціатив в Україні. Впровадження таких програм дозволить значно покращити рівень захисту та забезпечити соціальну адаптацію осіб, які брали участь в ОРД.

Не менш важливою є зміна ставлення до цих осіб у суспільстві, що вимагає комплексних заходів зі зміни нормативно-правової бази та підвищення обізнаності населення про їхній вклад у забезпечення безпеки країни. У цьому контексті важливо забезпечити прозорість і контроль за діяльністю правоохоронних органів, аби зберегти довіру до правоохоронної системи. Психологічна та соціальна підтримка, доступ до реабілітаційних центрів, а також сприяння в працевлаштуванні після завершення діяльності у сфері ОРД мають стати обов'язковою частиною державної програми.

Враховуючи вищезазначене, необхідно зробити пріоритетними такі напрямки роботи, як вдосконалення законодавства в частині регулювання оперативно-розшукової діяльності, створення реальних механізмів захисту для осіб, які співпрацюють з правоохоронними органами, та посилення соціального супроводу цих осіб після виконання ними своїх обов'язків. Тільки у такому разі можна забезпечити ефективність боротьби з організованою злочинністю, зберігаючи при цьому високий рівень правового захисту та соціальної стабільності.

#### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність» від 18.02.1992 № 2135-XII (із змінами та доповненнями). Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2135-12>
2. Закон України «Про правовий режим воєнного стану» від 12.05.2015 № 389-VIII. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-VIII>
3. Кримінальний процесуальний кодекс України від 13.04.2012 № 4651-VI (із змінами та доповненнями). Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-VI>
4. Кримінальний кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III (із змінами та доповненнями). Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-III>
5. Указ Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» від 26.11.2018 № 393/2018. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/393-2018>
6. Копилов Е.В. Формування принципів безпеки держави в умовах воєнного стану. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку національного права в умовах воєнного стану». Дніпро: ДДУВС, 2023. С. 148–152. URL:

<https://er.dduvs.edu.ua/bitstream/123456789/13816/1/38.pdf>

7. 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.

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

9. Балтовський, О. А., Володимир Ю. К. Основи кримінального аналізу. 2023. С. 43.

10. Федчак І.А. Основи кримінального аналізу: навчальний посібник. Львів: Львівський

державний університет внутрішніх справ, 2021. С.288.

11. 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.

12. Дараган В.В., Карповський С.В., Копилов Е.В. Стан та перспективи розвитку підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції та органів досудового розслідування у закладах вищої освіти МВС України. Scientific monograph. Academic Council of Baltic Research Institute of Transformation Economic Area Problems according to the Minutes № 4 dated 2023. С. 40-53.

**Олійник Марія Олександрівна**  
Курсант факультету підготовки фахівців для  
органів досудового розслідування  
Національної поліції України,  
Дніпровського державного університету внутрішніх справ  
**Воронін Артем Сергійович**  
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.15072601>

## ПОРЯДОК РЕАГУВАННЯ НА ЗАЯВИ І ПОВІДОМЛЕННЯ ЩОДО ВИЯВЛЕННЯ ОСОБИ, ЯКА НЕ МОЖЕ НАДАТИ ВІДОМОСТІ ПРО СЕБЕ

*Oliynyk Maria Alexandrovna*  
*Voronin Artem Sergeevich*  
*Kopylov Eduard Volodymyrovych*

## PROCEDURE FOR RESPONDING TO STATEMENTS AND NOTIFICATIONS REGARDING THE IDENTIFICATION OF A PERSON WHO CANNOT PROVIDE INFORMATION ABOUT HIMSELF

### **Анотація.**

Стаття розглядає порядок реагування на заяви та повідомлення щодо виявлення осіб, які не можуть надати відомості про себе. В умовах сучасного правового середовища питання ефективного реагування на такі ситуації є важливим аспектом забезпечення прав людини та правопорядку. Автор звертає увагу на правові та соціальні аспекти, що виникають у випадках, коли особа не здатна надати інформацію про свою особу через різні обставини (фізичні, психологічні, правові). Окремо розглядаються механізми та процедури, які повинні бути застосовані в таких ситуаціях для забезпечення прав людини, захисту від зловживань і порушень прав. Висвітлено також роль державних органів у процесі визначення правового статусу таких осіб, а також гарантії їх захисту відповідно до міжнародних норм і стандартів.

### **Abstract.**

The article considers the procedure for responding to applications and notifications regarding the identification of persons who cannot provide information about themselves. In the conditions of the modern legal environment, the issue of effective response to such situations is an important aspect of ensuring human rights and law and order. The author draws attention to the legal and social aspects that arise in cases where a person is unable to provide information about his or her identity due to various circumstances (physical, psychological, legal). The mechanisms and procedures that should be applied in such situations to ensure human rights, protection from abuses and violations of rights are separately considered. The role of state bodies in the process of determining the legal status of such persons, as well as guarantees of their protection in accordance with international norms and standards, is also highlighted.

**Ключові слова:** порядок реагування, заяви та повідомлення, виявлення особи, відомості про особу, права людини, правовий статус, соціальні обставини, захист прав, органи влади, міжнародні стандарти.

**Keywords:** response procedure, statements and notifications, identification of a person, information about a person, human rights, legal status, social circumstances, protection of rights, authorities, international standards.

У сучасному правовому середовищі питання ефективного реагування на заяви і повідомлення, що стосуються осіб, які не можуть надати відомості про себе, набуває значної актуальності. Це питання тісно пов'язане з правами та свободами людини, а також з гарантіями її правового захисту в умовах різноманітних соціальних та правових ситуацій. Ключовим аспектом є розробка і вдосконалення ме-

ханізмів, які дозволяють державним органам належно реагувати на випадки, коли особа не в змозі надати відомості про себе з різних причин, що може стати підставою для порушення її прав.

Питання реагування на заяви та повідомлення про зникнення громадян, які не можуть надати відомості про себе та організація їх розшуку набувають особливої актуальності. Зникнення людей

може бути спричинене різними обставинами, включаючи кримінальні правопорушення, нещасні випадки, втрату пам'яті або добровільний відхід з місця проживання. Правоохоронні органи стикаються з численними викликами у сфері розшуку зниклих осіб, що потребує удосконалення нормативно-правового регулювання, методів та механізмів взаємодії між державними установами та громадськістю [7].

Одна з основних функцій правової системи - забезпечення прав людини, зокрема право на свободу та особисту недоторканність. У випадках, коли особа не може надати відомості про себе через фізичні, психологічні чи інші обставини, постає питання забезпечення її права на захист, а також належного реагування з боку правоохоронних органів і органів державної влади. Кожна особа має право на захист від неправомірного втручання в її особисте життя, зокрема від насильницьких дій з боку державних або приватних осіб. Виявлення ситуацій, коли людина не може надати відомості про себе, може стати підставою для зловживань чи порушень її прав. Саме тому важливо розробляти чіткі процедури реагування на такі випадки.

Ситуації, в яких особа не може надати відомості про себе, можуть виникати з різних причин: від тимчасової амнезії до складних ситуацій, пов'язаних з психічними розладами або правовими інцидентами. Важливо мати чіткий порядок дій, який дозволить визначити правовий статус такої особи і застосувати відповідні заходи без порушення її прав і свобод. В умовах сучасного суспільства зростає число випадків, коли особа не може надати відомості про себе. Це може бути пов'язано з різними ситуаціями, такими як нестабільний психічний стан, складні особисті чи соціальні обставини, а також з ситуаціями, коли особа свідомо намагається ухилитись від надання інформації з різних причин (наприклад, ухилення від відповідальності). З огляду на це, важливо створити ефективні механізми, які дозволяють органам влади діяти в таких ситуаціях, забезпечуючи правовий захист людини, а також збереження правопорядку.

У контексті глобалізації та інтеграції України до міжнародного правового простору важливим є впровадження вітчизняного законодавства в відповідність до міжнародних стандартів прав людини. Оскільки міжнародні договори і норми ставлять вимогу забезпечення прав людини навіть в складних правових ситуаціях, національні органи повинні мати чіткі інструкції для реагування на випадки, коли особа не може надати відомості про себе.

Будь-який громадянин України має право звернутися до органів державної влади, місцевого самоврядування, об'єднань громадян, підприємств, установ, організацій незалежно від форми власності, засобів масової інформації та посадових осіб, які виконують свої функціональні обов'язки, із зауваженнями, скаргами, пропозиціями, що стосуються їх діяльності відповідно до статутних завдань, а також з заявами або клопотаннями щодо реалізації соціально-економічних, політичних, особистих прав і законних інтересів, або зі скаргами

про їх порушення. Це також стосується звернень до Національної поліції та її структурних підрозділів, згідно з нормами Закону України "Про звернення громадян". Щодо вимог до оформлення звернень, детальніше можна ознайомитись у розділі "Вимоги до оформлення звернень громадян та терміни їх розгляду" [1, с. 90].

Порядок звернення до Національної поліції України щодо фактів скоєння кримінальних правопорушень У разі вчинення кримінального правопорушення необхідно діяти відповідно до визначеного порядку. Кримінальне правопорушення розглядається як суспільно небезпечне діяння (дія або бездіяльність), вчинене особою, яка є суб'єктом кримінального правопорушення (стаття 11 Кримінального кодексу України) [2, с. 15].

Важливо зазначити, що анонімні заяви та повідомлення не реєструються, що може призвести до відсутності невідкладної реакції на такі звернення, за винятком ситуацій, що загрожують безпеці громадян, знищенням або пошкодженням майна, а також можливих терористичних актів. Виявлення особи, яка не може надати відомості про себе, є однією з актуальних проблем у сфері правопорядку та захисту прав людини. Питання, що виникають у зв'язку з такою ситуацією, пов'язані з визначенням правового статусу такої особи, а також із забезпеченням належного реагування з боку органів влади, правоохоронних органів та інших державних структур [3, с. 86]. Згідно з чинним законодавством України, кожен громадянин має право звернутися до органів державної влади, місцевого самоврядування, а також правоохоронних органів із заявами, скаргами та іншими повідомленнями, що стосуються порушення їхніх прав або інтересів. Заявники можуть звертатися до Національної поліції, органів соціального захисту, установ охорони здоров'я та інших компетентних органів з метою вирішення питання щодо виявлення осіб, які не здатні надати інформацію про себе [4, с. 15].

Відповідно до вимог Закону України "Про звернення громадян", органи, до яких звертаються особи, повинні забезпечити належний порядок реєстрації таких заяв і повідомлень, визначення правового статусу особи, що не може надати відомості про себе, а також вжиття відповідних заходів для захисту прав цієї особи. Цей порядок спрямований на забезпечення прав людини, зокрема, її права на інформування та надання допомоги [5, с. 37].

Заявлення про виявлення особи, яка не може надати відомості про себе, може надійти від громадян, представників органів влади або установ. Першим кроком є реєстрація такого звернення у відповідному органі (Національній поліції, органах соціального захисту чи медичних установах). Реєстрація звернення є обов'язковою умовою для подальшого розгляду та прийняття рішень. Після реєстрації заяви органи повинні встановити обставини, за яких особа не здатна надати відомості про себе. Причинами цього можуть бути психічний стан особи, відсутність документів, амнезія, дії, що свідчать про її соціальну ізоляцію або інші фактори.

Важливо, щоб на цьому етапі здійснювався ретельний збір інформації, зокрема, за допомогою опитування свідків, перевірки наявних документів або інших способів ідентифікації [6, с. 14].

Якщо особа не може надати відомості про себе, вона може потребувати медичної або соціальної допомоги, зокрема, у разі психічних або фізичних розладів. Важливо, щоб органи, до яких надійшло звернення, забезпечили цій особі необхідну допомогу, в тому числі переведення до відповідних медичних закладів або установ тимчасового перебування. Після забезпечення тимчасової допомоги органи повинні здійснити заходи для ідентифікації особи, зокрема, за допомогою спеціальних баз даних, роботи з національними реєстрами громадян, запиту до інших органів або інститутів, які мають відповідну інформацію. Ідентифікація особи є важливою для визначення її правового статусу та можливих прав і обов'язків.

Після встановлення особи, яка не може надати відомості про себе, органи зобов'язані захищати її права, зокрема, права на медичну допомогу, безпеку та соціальний захист. Якщо така особа є бездомною, психічно хворою чи в іншому безпорадному стані, важливо, щоб органи влади забезпечили її тимчасовим місцем перебування, медичним оглядом або іншими видами допомоги відповідно до її потреб. Важливою є відповідальність органів влади та правоохоронних органів за збереження прав людини на всіх етапах реагування на такі заяви та повідомлення. Необхідно забезпечити дотримання етичних норм при взаємодії з такими особами, оскільки вони можуть бути вразливими через свій стан. Порушення етичних стандартів у таких випадках може призвести до додаткових порушень прав людини, соціальної ізоляції або погіршення стану особи [3, с. 19].

Порядок реагування на заяви і повідомлення щодо виявлення осіб, які не можуть надати відомості про себе, є складним і багатоступеневим процесом, що вимагає скоординованої роботи органів влади, правоохоронних структур та установ соціального захисту. Важливими складовими цього процесу є ефективна реєстрація заяв, своєчасне надання допомоги, точна ідентифікація особи та захист її прав. Водночас необхідно забезпечити повагу до прав людини та етичні стандарти під час вирішення таких ситуацій [4, с. 66].

Окрім цього, соціальні мережі стали важливим інструментом у розповсюдженні інформації про зниклих осіб, які не можуть надати відомості про себе, що дозволяє значно розширити коло осіб, які можуть надати корисні відомості для розшуку [8, с.38]. Значну увагу слід приділити також міжнародному співробітництву, оскільки деякі зниклі особи можуть опинитися за межами України. Участь у міжнародних програмах пошуку, обмін інформацією з іноземними правоохоронними органами та спрощення процедур екстрадиції можуть суттєво підвищити ефективність розшуку [9, с. 45].

Налагодження взаємодії між правоохоронними органами різних держав та впровадження єдиних стандартів розшукових заходів на міжнародному рівні може значно покращити результати роботи у цій сфері. Розгляд проблемних аспектів пошуку зниклих осіб свідчить про необхідність удосконалення нормативно-правового регулювання, розширення можливостей використання сучасних технологій та налагодження міжвідомчої співпраці [10, с. 36]. У перспективі важливим напрямом вдосконалення роботи в цій сфері є впровадження єдиної загальнодержавної бази даних зниклих осіб, яка б містила інформацію про всі випадки, дозволяючи проводити аналітичні дослідження та координувати пошукові операції [11, с.47]. Важливим кроком є розширення навчальних програм для працівників правоохоронних органів, що дозволить підвищити рівень їхньої підготовки та ефективність розшукових заходів [12, с. 35].

Отже, порядок реагування на заяви і повідомлення щодо виявлення осіб, які не можуть надати відомості про себе, є важливою складовою частиною правового забезпечення прав і свобод громадян. Така ситуація вимагає чіткої та оперативної взаємодії між різними державними та правоохоронними органами, що дозволяє вчасно визначити правовий статус особи та забезпечити її права на соціальний захист, медичну допомогу та безпеку. Розгляд таких заяв і повідомлень потребує дотримання певного алгоритму дій, починаючи з реєстрації звернень і до забезпечення прав особи. Ключовим етапом є встановлення обставин, за яких особа не здатна надати відомості про себе, що потребує ретельного збору інформації та застосування спеціальних методів ідентифікації. Важливою є також своєчасна допомога в разі психічних або фізичних розладів, що дозволяє уникнути подальших ускладнень у ситуації.

У свою чергу, дотримання етичних норм та прав людини на кожному етапі процесу є обов'язковим. Оскільки такі особи можуть перебувати в уразливому стані, важливо, щоб органи влади діяли з максимальною чуйністю і повагою до їхніх прав, забезпечуючи необхідну допомогу та захист. Таким чином, ефективність реагування на виявлення осіб, які не можуть надати відомості про себе, безпосередньо залежить від чіткої організації та координації роботи органів влади, належної юридичної підтримки та забезпечення прав людини на кожному етапі процесу.

#### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про запобігання та протидію домашньому насильству» № 2229-VIII від 07.12.2017 URL: [https://kodeksy.com.ua/pro\\_zapobigannya\\_ta\\_protidiyu\\_domashn\\_omu\\_nasil\\_stvu.htm](https://kodeksy.com.ua/pro_zapobigannya_ta_protidiyu_domashn_omu_nasil_stvu.htm) (дата звернення: 19.03.2025)
2. Зінченко Д.А. Нормативно-правове забезпечення реагування працівників правоохоронних органів на випадки домашнього насильства. Актуальні проблеми психологічного забезпечення служ-

бової діяльності працівників правоохоронних органів: зб. матеріалів III міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 2022. С. 15–16.

3. Костюк В.Л., Федоровська Н.В., Пашковська М.В. Запобігання та протидія домашньому насильству підрозділами Національної поліції: методичні рекомендації. Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2021. 42 с.

4. Макарова О.П., Зінченко Д.А., Червоний П.Д. Надання психологічної допомоги жертвам, які постраждали від домашнього насильства під час військового стану. Особистість, суспільство, війна: тези доповідей учасників міжнародного психологічного форуму МВС України. Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків, 2023. С. 98–101.

5. Постанова КМ України від 22 серпня 2018 р. № 654 «Про затвердження Типового положення про мобільну бригаду соціально-психологічної допомоги особам, які постраждали від домашнього насильства та/або насильства за ознакою статі».

6. Протидія домашньому насильству органами Національної поліції : методичний посібник. С.В. Альошкін та ін. Харків : Харк. нац. ун-т внутр. справ, 2019. С. 28–32.

7. Євсюков І.О., Шейко С.А. Копилов Е.В. Порядок реагування на заяви про безвісне зникнення громадян, організація їх розшуку. Colloquium-journal № 41 (234), лютий 2025. С.66-69.

8. 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.

9. Дараган В.В., Карповський С.В., Копилов Е.В. Стан та перспективи розвитку підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції та органів досудового розслідування у закладах вищої освіти МВС України. Scientific monograph. Academic Council of Baltic Research Institute of Transformation Economic Area Problems according to the Minutes № 4 dated 2023. С. 40-53.

10. 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.

11. Darahan V.V., Kyselov A.O., Kopylov E.V. Interaction of criminal police units with othersubjects of control over public procurement as an element of ensuring economic security. Scientific monograph. Activities of law enforcement agencies to ensure public safety and order during the legal regime of martial law: Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2024. С.47.

12. Копилов Е. В. Формування безпекового середовища суспільства й держави в умовах сьогодення. Юридичний науковий електронний журнал № 5-450. 2022.С. 34-36.

Colloquium-journal №44 (237), 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/>